فاعلية وحدة مقترحة في النفايات الإلكترونية قائمة على المناهج متعددة التخصصات لتنمية التحصيل ومهارات التفكير الابتكاري لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

* أ.د/ السيد محمد السايح.*
** د/ نادية إبراهيم أبو عماشة .*

تم إرسال البحث ٤ / ٣ /٢٠٢٥ تم الموافقة على النشر ٣/٣١ / ٢٠٢٥

ملخص البحث:

هدف البحث إلى التعرف مدى فاعلية وحدة مقترحة في النفايات الإلكترونية قائمة على المناهج متعددة التخصصات لتنمية التحصيل ومهارات التفكير الابتكاري لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. اعتمد البحث على المنهج التجريبي بتطبيقه على مجموعة واحدة مكونة من ٣٢ تلميذًا من إدارة دمياط التعليمية. تضمنت أدوات البحث اختبار التحصيل واختبار التفكير الابتكاري، حيث تم تطبيقها مسبقًا، ثم تدريس الوحدة المقترحة، ومن ثم إعادة تطبيق الأدوات بعديًا. وأشارت النتائج إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات التلاميذ في التطبيقين القبلي والبعدي في كل من اختبار التحصيل واختبار التفكير الابتكاري، لصالح التطبيق البعدي. وتوصل البحث إلى أن الوحدة المقترحة القائمة على المناهج متعددة التخصصات أثبتت فعاليتها في تنمية التحصيل وتنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

الكلمات المفتاحية:

النفايات الإلكترونية – المناهج متعددة التخصصات – التفكير الابتكاري.

* أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المتفرغ – كلية التربية – جامعة دمياط .
** مدرس مادة المناهج وطرق تدريس العلوم– كلية التربية – جامعة دمياط .

The Effectiveness of a Proposed Unit on Electronic Waste Based on Multidisciplinary Curricula in Developing primary stage students' Achievement and creative Thinking Skills

Prof .Dr / EL Sayed Mohamed ELsayeh. *[1]
Dr. Nadia Ibrahim Hassan . **

Abstract:

The research aimed to identify the effectiveness of a proposed unit on electronic waste based on multidisciplinary curricula in Developing achievement and creative thinking skills among primary school students. The study adopted an experimental method, applying it to a single group consisting of 32 students from the Damietta Education Administration.

The research tools included an achievement test and a creative thinking test, which were administered beforehand, followed by the teaching of the proposed unit, and then re-administered afterward. The results indicated a statistically significant difference between the mean scores of students in the pre- and post-tests of both the achievement and creative thinking assessments, favoring the post-tests.

***[1]Professor of Curriculum and Science Teaching Methods (Emeritus) – Faculty of Education – Damietta University.**

****Lecturer of Curriculum and Science Teaching Methods – Faculty of Education – Damietta University.**

The study concluded that the proposed unit, based on multidisciplinary curricula, proved to be effective in Developing achievement and developing creative thinking skills among primary school students.

Keywords:
Electronic Waste – Multidisciplinary Curricula – Creative Thinking

مقدمة:

يشهد العصر الحالي تطورًا علميًا وتكنولوجيًا في شتى مجالات الحياة، وهذا يفرض على كافة المؤسسات التربوية، وخاصة التعليم قبل الجامعي، أن تسعى جاهدة لتوفير كافة الوسائل لكي يتمكن المتعلم من مواكبة التحديات والتطورات المستقبلية. فلم يعد هدف التعليم مجرد اكتساب المحتوى والمهارات، وإنما تعزيز التفكير وتوظيف هذا التعليم بحيث يمكن للفرد أن يتعلم باستقلالية .وعلى المعلم أن **يثير** فضول التلاميذ ويعلمهم كيف يحللون المعلومات ويفكرون بأنفسهم.

وفي العديد من دول العالم، أصبحت المناهج التربوية تركز على تنمية التفكير، وتضعه كهدف رئيسي يجب تحقيقه من خلال عمليتي التعليم والتعلم، حيث أصبح الهدف الأسمى للتعليم هو تعليم التلميذ كيفية التعلم وكيفية التفكير (إيمان فاضل، ٢٠٢١، ٥٣٨).

ويعد تنمية التفكير الابتكاري للمتعلمين من أهم أهداف التعليم الحديث في عالم يعتمد على التكنولوجيا والتغيرات المستمرة، كما يساعد على توظيف إمكانياتهم وقدراتهم الإبداعية، مما يسهم في تحسين التعلم وتعزيز الاستكشاف العلمي لديهم(Barak & Yuan, 2021, 10) .

ويُعرف التفكير الابتكاري بأنه قدرة التلاميذ على توليد حلول جديدة تتميز بالطلاقة، والمرونة، والأصالة، وذلك في سياق اجتماعي وثقافي

معين، ويُستدل عليه من خلال الدرجات التي يحصل عليها التلاميذ في اختبار مهارات التفكير الابتكاري(Irugalbandara, 2020, 30)

وقد أوصت العديد من الأبحاث والدراسات السابقة بضرورة الاهتمام بتطوير التفكير الابتكاري، ومنها دراسة Sripongwiwat et al (2016) التي هدفت إلى قياس فاعلية منهج تدريسي مقترح قائم على أسس التعلم البنائي والمعرفي السلوكي في تنمية مهارات التفكير الابتكاري وتعزيز الفهم العلمي. كما تناولت دراسة Zulkarnaen & Jatmiko (2017) فاعلية نموذج يجمع بين الاستكشاف الإبداعي والممارسات العلمية في تحسين مهارات التفكير الابتكاري لدى طلاب المرحلة الإعدادية.

وانطلاقًا من هذه التوجهات، اهتمت وزارة التربية والتعليم بتطوير نظام التعليم من خلال تحديث المناهج بدءًا من مرحلة رياض الأطفال وحتى الصف السادس الابتدائي، بهدف تعليم التلميذ كيفية التفكير، وذلك من خلال التركيز على المفاهيم الكبرى والجوانب التطبيقية ضمن المناهج متعددة التخصصات، تحقيقًا لرؤية مصر ٢٠٣٠ في مجال التعليم.

ويُعرف (Repko, et al,2011) المنهج متعدد التخصصات أنه: أسلوب لتكامل المناهج الدراسية يسلط الضوء على المعارف المتنوعة التي يمكن أن تقدمها التخصصات المختلفة؛ لتوضيح موضوع أو مفهوم أو قضية حيث يتم استخدام تخصصات متعددة لدراسة نفس الموضوع.

ونتيجة لثورة المعلومات والتكنولوجيا ارتفعت نسبة استخدام الأجهزة الإلكترونية الجديدة مما أدى إلى زيادة النفايات الإلكترونية، وتحتوي هذه النفايات على العديد من المواد السامة والضارة التي تشكل خطرا على الصحة والبيئة، وبنفس الوقت تحتوي على موادٍ ثمينةٍ كالفضة والذهب.

وتُعد النفايات الإلكترونية أحد أنواع التلوث البيئي الذي يطلق عليه " تلوث الخط الخفي" حيث يمكن الكشف عن مخلفات المصانع كالمواد الصلبة والسائلة والغازية ولكن النفايات الإلكترونية أشد خطورة حيث لا

تكمن المشكلة في كميتها فقط بل في مكوناتها السامة التي تعتبر أكبر مهدد للصحة والبيئة (عاصم إبراهيم، عارف عيدروس، ٢٠١٣، ٢٠١)

وقد أشارت جامعة الأمم المتحدة (United Nations University) أنه قد بلغ الإنتاج العالمي للنفايات الإلكترونية ٤٢ طنا، منها ٦ طن من أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات سنة ٢٠١٣، وفى عام ٢٠١٩ أنتج العالم ما يقارب من ٥٣,٦ مليون طن من النفايات الإلكترونية، ومن المحتمل أن يزداد توليد النفايات الإلكترونية إلى ٧٤,٧ مليون طن بحلول عام ٢٠٣٠، أما عام ٢٠٥٠ قد يصل إلى ١١٠ مليون طن (بلال نزار، ٢٠٢٣، ٢٩٥).

وأوصت العديد من الدراسات السابقة بضرورة الاهتمام بالنفايات الإلكترونية ومدى خطورتها على الإنسان والبيئة، ومنها دراسة Plepiene &Youhanan (2019)، ودراسة Arian (2019)، ودراسة Burns, et al (2019)، ودراسة أية عبد العظيم وآخرون (٢٠٢١)، ودراسة أماني محمد (٢٠٢٣).

وباستعراض ما سبق فإن البحث الحالى يستهدف دراسة فاعلية وحدة مقترحة في النفايات الإلكترونية قائمة على المناهج متعددة التخصصات لتنمية التحصيل ومهارات التفكير الابتكاري لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

الإحساس بالمشكلة:

نشأ الشعور بمشكلة البحث من عدة عوامل، أبرزها:

١. **مراجعة** عدد من الدراسات والأبحاث السابقة التي **أكدت ضعف** مهارات التفكير الابتكاري لدى المتعلمين، مثل دراسة هبة عبد الحميد(2015) ، ودراسة أحمد الحسيني(2016) ، ودراسة Yang et al (2016)، ودراسة Swastika et al (2024).

٢. توصيات العديد من الدراسات التي شددت على أهمية المناهج المتعددة التخصصات، مثل دراسة إبراهيم محمد(2020) ، ودراسة Kim

Chae (2016) &، ودراسة Mallanda (2011)، ودراسة Campbell (2006).

٣. توصيات بعض المؤتمرات التي سلّطت الضوء على خطورة النفايات الإلكترونية، ومنها :

-المؤتمر الوطني لإدارة النفايات الإلكترونية الخطرة(2013) ، **الذي** عُقد خلال الفترة من 24-23ديسمبر.

-المؤتمر الدولي لإدارة وإعادة تدوير النفايات الإلكترونية (ICEWMRD, 2018)، **الذي** نُظِّم **في** نيويورك خلال الفترة ١٩-٢٠ أبريل.

-مؤتمر الأمم المتحدة للتغير المناخي(2022) COP27 ، الذي عُقد في شرم الشيخ، مصر، من ٦ إلى ١٨ نوفمبر، وناقش العوامل المساهمة في التغيرات المناخية، ومنها النفايات الإلكترونية.

٤. تحليل محتوى مقررات العلوم، الدراسات الاجتماعية، اللغة العربية، الرياضيات، واللغة الإنجليزية في المرحلة الابتدائية (الصفوف الرابع – الخامس – السادس) للكشف عن مدى تناولها لقضية النفايات الإلكترونية. وقد أظهرت النتائج أن :-

-منهاج اللغة العربية للصف الرابع – الفصل الدراسي الثاني، المحور الثالث) مجتمعي(، يتناول موضوع إعادة التدوير، حيث تمت الإشارة إلى النفايات الإلكترونية فقط ضمن نص استماع ونص معلوماتي،بينما لم تتناول المقررات الأخرى هذه القضية بصورة واضحة.

وبالتالي، تم تحديد المشكلة في قصور مقررات المرحلة الابتدائية في معالجة موضوع النفايات الإلكترونية بنهج تكاملي ضمن المناهج متعددة التخصصات لتنمية التفكير الابتكاري.

ولتأكيد ذلك، تم إجراء دراسة استطلاعية بهدف قياس مهارات التفكير الابتكاري لدى مجموعة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمدرسة

الفاروق عمر بن الخطاب الابتدائية، التابعة لإدارة دمياط التعليمية. تكونت العينة من ٣٠ تلميذًا، وتم استخدام أداة تقييم مكونة من ١٠ أسئلة تغطي مهارات التفكير الابتكاري، أظهرت النتائج وجود نقص واضح في هذه المهارات، كما يوضح الجدول التالي:

جدول (١)

نسبة توافر مهارات التفكير الابتكاري لدى مجموعة الدراسة الاستطلاعية

مهارات التفكير الابتكاري	نسبة توافر المهارة
مهارة الطلاقة	%٣٢
مهارة إدراك التفاصيل	%٢٩
مهارة الحساسية للمشكلات	%٣٣
مهارة التمثيل	%٢٧
الاختبار ككل	%٣٠,٢٥

يُظهر الجدول أن نسبة توافر مهارات التفكير الابتكاري لدى التلاميذ تراوحت بين 27% و33%، بينما بلغ المتوسط العام 30.25%، وهي نسبة متدنية تعكس وجود قصور في مستوى التفكير الابتكاري لدى التلاميذ.، وبناءً على ذلك، تم تحديد مشكلة البحث في:

"قصور مقررات الصف الخامس الابتدائي في تناول قضية النفايات الإلكترونية ضمن المناهج متعددة التخصصات، مما يؤثر على تنمية التفكير الابتكاري لدى التلاميذ".

وللتعامل مع هذه المشكلة، يسعى البحث الحالي للإجابة عن السؤال الرئيسي التالي:

ما مدى فاعلية وحدة مقترحة عن النفايات الإلكترونية، قائمة على المناهج متعددة التخصصات، في تنمية التحصيل ومهارات التفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟

الأسئلة الفرعية:

١. ما مهارات التفكير الابتكاري اللازم تنميتها لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟

٢. ما التصور المقترح لوحدة "النفايات الإلكترونية" القائمة على المناهج متعددة التخصصات لتنمية التحصيل ومهارات التفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟

٣. ما فاعلية الوحدة المقترحة في تنمية التحصيل لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟

٤. ما فاعلية الوحدة المقترحة في تنمية مهارات التفكير الابتكاري لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى:

١. تصميم وحدة مقترحة حول النفايات الإلكترونية، قائمة على المناهج متعددة التخصصات، لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

٢. تحديد مهارات التفكير الابتكاري التي ينبغي تنميتها لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

٣. تقييم فعالية الوحدة المقترحة في تحسين التحصيل الدراسي لدى التلاميذ.

٤. قياس مدى تأثير الوحدة المقترحة على تنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى التلاميذ.

٥. تقديم توصيات وإرشادات لمطوري المناهج حول إدماج قضايا النفايات الإلكترونية في المناهج الدراسية لتعزيز التفكير الابتكاري.

أهمية البحث:

تتجلى أهمية هذا البحث في عدة جوانب، من أبرزها:

١. المساهمة في تطوير المناهج الدراسية من خلال اقتراح وحدة تعليمية حول النفايات الإلكترونية، تعتمد على المناهج متعددة التخصصات، مما يساعد على ربط التعلم بواقع التلاميذ وتحديات العصر.

٢. تزويد مخططي ومطوري مناهج المرحلة الابتدائية في وزارة التربية والتعليم بتصور متكامل حول كيفية دمج قضايا البيئة والاستدامة في المناهج الدراسية.

٣. إعداد قائمة بمهارات التفكير الابتكاري التي ينبغي تعزيزها في مقررات المرحلة الابتدائية، مما يدعم تنمية الإبداع والابتكار لدى التلاميذ.

٤. توفير دليل للمعلمين يتضمن استراتيجيات تدريس مبتكرة لتفعيل الوحدة المقترحة حول النفايات الإلكترونية، مما يسهم في تحسين ممارسات التدريس.

٥. المساهمة في رفع مستوى الوعي البيئي لدى التلاميذ من خلال تعريفهم بمخاطر النفايات الإلكترونية، وتشجيعهم على البحث عن حلول إبداعية للتعامل معها.

٦. تنمية التفكير الابتكاري من خلال استخدام أساليب تدريس حديثة قائمة على التكامل بين التخصصات، مما يساعد التلاميذ على تطوير مهارات حل المشكلات واتخاذ القرارات.

مواد وأدوات البحث:

قام الباحثان بإعداد المواد والأدوات التالية:

١. قائمة بمهارات التفكير الابتكاري التي يجب تنميتها لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

٢. وحدة مقترحة بعنوان "النفايات الإلكترونية" القائمة على المناهج متعددة التخصصات لتنمية التحصيل ومهارات التفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.
٣. دليل المعلم لتدريس الوحدة المقترحة "النفايات الإلكترونية"
٤. اختبار التحصيل في وحدة "النفايات الإلكترونية".
٥. اختبار مهارات التفكير الابتكاري في وحدة "النفايات الإلكترونية".

منهج البحث :

اتبع الباحثان في هذا البحث ما يلي:

المنهج الوصفي التحليلي:

تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي لوصف إجراءات إعداد وتدريس الوحدة المقترحة للصف الخامس الابتدائي القائمة على المناهج متعددة التخصصات، ووصف مستويات التلاميذ في التفكير الابتكاري.

المنهج التجريبي:

وذلك من خلال تطبيق أدوات البحث على مجموعة تجريبية من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، واستخدم الباحثان التصميم شبه التجريبي الذي يقوم على أساس تصميم قبلي بعدي للمجموعة الواحدة.

محددات البحث:

سوف يقتصر البحث الحالي على ما يلي:

١. مجموعة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمدرسة الفاروق عمر بن الخطاب، التابعة لإدارة دمياط التعليمية، بلغ عددها (٣٢) تلميذًا.
٢. بعض مهارات التفكير الابتكاري (الطلاقة، وإدراك التفاصيل، والحساسية للمشكلات، والتمثيل).
٣. التجريب في الفصل الدراسي الثاني ٢٠٢٣/ ٢٠٢٤.

مصطلحات البحث:

١. **تعـرف المنــاهج متعـددة التخصصــات Multidisciplinary Curricula تعريفًـا إجرائيًـا بأنهـا:** مـدخل يعبـر عـن دمـج تخصصـات متعددة في معالجة قضية ما يتعدى مجالها نطاق تخصص واحد، وذلك وفق معياري التكامل Integration والتفاعل Interaction بما يؤدي إلى تطوير المفاهيم والافتراضات النظرية والتوصل إلى النتائج.

٢. **ويعرف التفكير الابتكاري Creative Thinking تعريفًا إجرائيًا بأنه:** عملية عقلية يقوم بها تلميذ الصف الخامس الابتدائي لإنتاج أكبر عدد ممكن من الأفكار(الطلاقة)، وإدراك التفاصيل والحساسية للمشكلات والتمثيل ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ فى اختبار التفكير الابتكاري المعد لذلك.

٣. **وتعرف النفايات الإلكترونية Electronic Waste تعريفًا إجرائيًا بأنها:** الأجهزة الإلكترونية التي وصلت إلى نهاية عمرها الافتراضي، مثل الهواتف المحمولة، وأجهزة الكمبيوتر، والأجهزة الكهربية الرقمية، والتلفزيونات، والثلاجات، وغيرها وتحتوي على مواد كيميائية سامة ومعادن ثمينة، وإذا لم يتم التخلص منها بشكل صحيح، فإنها تشكل تهديدًا كبيرًا على البيئة والصحة العامة .

إجراءات البحث:

للإجابة عن السؤال الأول الذي ينص على: ما مهارات التفكير الابتكاري اللازم تنميتها لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟ قام الباحثان بما يلي:

١. الاطلاع على الدراسات والبحوث السابقة التي تناولت مهارات التفكير الابتكاري.

٢. تحديد مهارات التفكير الابتكاري الرئيسة والفرعية التي يمكن تنميتها لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، وذلك بالاطلاع على الكتب والمراجع والدراسات التي تناولت التفكير الابتكاري.

٣. إعداد الصورة المبدئية لقائمة مهارات التفكير الابتكاري.
٤. عرض القائمة على مجموعة من المحكمين، وإجراء التعديلات في ضوء آرائهم.

للإجابة عن السؤال الثاني الذي ينص على: ما التصور المقترح لوحدة "النفايات الإلكترونية" القائمة على المناهج متعددة التخصصات لتنمية التحصيل ومهارات التفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟ قام الباحثان بما يلي:

١. إعداد الصورة الأولية للتصور المقترح لوحدة النفايات الإلكترونية" القائمة على المناهج متعددة التخصصات متضمنًا الأهداف والمحتوى والأنشطة وطرق وأساليب التدريس وأساليب التقويم.
٢. عرض الصورة الأولية للتصور المقترح للوحدة على مجموعة من المحكمين في مجال المناهج وطرق التدريس.
٣. إجراء التعديلات بناء على آراء المحكمين ووضع التصور المقترح للوحدة في صورته النهائية.

للإجابة عن السؤال الثالث الذي ينص على: ما فاعلية الوحدة المقترحة في تنمية التحصيل في مستوى (التذكر والفهم والتطبيق والمستويات المعرفية العليا) لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟ قام الباحثان بما يلي:

١. إعداد اختبار التحصيل وعرضه على المحكمين وتعديله فى ضوء آرائهم.
٢. تطبيق الاختبار قبليًا على مجموعة البحث.
٣. تدريس الوحدة المقترحة لمجموعة البحث.
٤. تطبيق الاختبار بعديًا على مجموعة البحث.
٥. رصد النتائج ومعالجتها إحصائيًا.
٦. مناقشة النتائج وتفسيرها.

للإجابة عن السؤال الرابع الذي ينص على: ما فاعلية الوحدة المقترحة في تنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟ قام الباحثان بما يلي:

١. إعداد اختبار مهارات التفكير الابتكاري (الطلاقة، وإدراك التفاصيل، والحساسية للمشكلات، والتمثيل) وعرضه على المحكمين وتعديله في ضوء آرائهم.
٢. تطبيق الاختبار قبليًا على مجموعة البحث.
٣. تدريس الوحدة المقترحة لمجموعة البحث.
٤. تطبيق الاختبار بعديًا على مجموعة البحث.
٥. رصد النتائج ومعالجتها إحصائيًا.
٦. مناقشة النتائج وتفسيرها.
٧. تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء نتائج البحث.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

المحور الأول: المناهج متعددة التخصصات Multidisciplinary Curricula

يُعد المنهج متعدد التخصصات أحد الأساليب الحديثة في التعليم، حيث يركز على دمج المعارف والخبرات من مجالات دراسية مختلفة بهدف تقديم فهم أعمق وأكثر تكاملاً للموضوعات المطروحة. ويتيح هذا النهج فرصة للتلاميذ لاكتساب المعرفة بطرق متنوعة، مما يسهم في تعزيز التفكير النقدي والإبداعي لديهم.

مفهوم المناهج متعددة التخصصات

يُعرف (Repko et al., 2011) المنهج متعدد التخصصات بأنه نهج تعليمي يدمج محتوى ومعارف من أكثر من تخصص دراسي لتوضيح موضوع معين أو قضية معينة، مما يتيح رؤية أكثر شمولية واستيعابًا أعمق للمفاهيم المطروحة.

كما توفر المناهج متعددة التخصصات إطارًا تعليميًا يسمح للمتعلمين بالاستفادة من وجهات نظر متعددة، حيث يتم تناول نفس المفهوم من خلال منظورات علمية وفنية ولغوية واجتماعية، مما يثري عملية التعلم . (Boix Mansilla et al., 2000, 9)

خصائص المناهج متعددة التخصصات

وفقًا لما أورده (Clayton et al., 2010, 10-36)، تتميز المناهج متعددة التخصصات بما يلي:

١. التركيز على الموضوعات المعقدة التي تتطلب تكاملاً بين أكثر من مجال معرفي.

٢. تنمية التفكير النقدي والإبداعي من خلال التفاعل مع مصادر متنوعة للمعلومات.

٣. تعزيز الترابط بين المعرفة النظرية والتطبيقية من خلال الأنشطة القائمة على المشروعات.

٤. إعداد الطلاب لمواجهة التحديات الحياتية عبر تطوير مهارات البحث والاستقصاء وحل المشكلات.

خطوات تصميم المناهج متعددة التخصصات

حدد (Mansilla & Duraisingh, 2007)مجموعة من الخطوات لتصميم مناهج متعددة التخصصات، تشمل:

١. تحديد الموضوعات والقضايا المحورية التي يمكن دراستها من خلال أكثر من مجال معرفي.

٢. تنظيم محتوى المناهج الدراسية بحيث يتم تكامل المعلومات من عدة تخصصات حول نفس الفكرة.

٣. تصميم استراتيجيات التدريس والتقويم التي تعزز التفاعل والتفكير النقدي لدى الطلاب.

٤. توفير بيئة تعليمية تفاعلية تشجع الطلاب على الاستكشاف والتجريب والمشاركة النشطة في التعلم.

دور المناهج متعددة التخصصات في تحسين التعلم

أشارت العديد من الدراسات إلى أن استخدام المناهج متعددة التخصصات يسهم في تحقيق نتائج إيجابية على مستوى التعلم، ومن أبرز هذه الدراسات:

- دراسة إبراهيم محمد(2020) ، التي **أكدت** أن التكامل بين العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات، ودمج الفنون، يتيح للطلاب فرصًا تعليمية ثرية تسهم في تنمية الإبداع وتحسين التحصيل الدراسي.
- دراسة(2018) Hoyt-Parrish ، التي بينت أن تطبيق المناهج متعددة التخصصات يعزز التركيز والانتباه لدى الطلاب ويقلل من مستويات القلق الأكاديمي.
- دراسة(2016) Kim & Chae ، التي هدفت إلى دمج العلوم الإنسانية والفنون مع العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، مما أدى إلى تعزيز الفهم المتكامل للموضوعات وتطوير مهارات التفكير النقدي لدى الطلاب.
- دراسة(2016) Wilson & Glass ، التي تناولت أهمية دمج الفنون مع مناهج العلوم والتكنولوجيا والهندسة، وأثبتت أن هذا النهج يعزز حل المشكلات والتفكير الإبداعي لدى التلاميذ.
- دراسة(2011) Mallanda ، التي أكدت أن المناهج متعددة التخصصات تساهم في تنمية المهارات الأكاديمية والاجتماعية، وتحفز الطلاب على التفاعل مع بيئات التعلم المتنوعة.
- دراسة(2006) Campbell ، التي قامت بقياس فاعلية وحدة تعليمية متعددة التخصصات في الجغرافيا للصف الرابع الابتدائي، حيث تم دمج الرياضيات، التاريخ، الفنون، والتكنولوجيا، مما ساعد الطلاب على استيعاب المفاهيم بشكل أعمق.

يتضح مما سبق أن المناهج متعددة التخصصات تلعب دورًا حيويًا في تحسين جودة التعليم، حيث تساعد في دمج المعارف، وتنمية المهارات العليا، وتعزيز التفاعل بين الطلاب .ونظرًا لأهمية هذا النهج، يسعى البحث الحالي إلى تطوير وحدة تعليمية قائمة على المناهج متعددة التخصصات لمعالجة قضية النفايات الإلكترونية، بهدف تحسين التحصيل الدراسي وتنمية التفكير الابتكاري لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

المحور الثاني: التفكير الابتكاري Creative Thinking

مفهوم التفكير الابتكاري:

يُعد التفكير الابتكاري من أهم المهارات العقلية التي تُمكن الأفراد من إيجاد حلول جديدة وغير تقليدية للمشكلات، ويُعرف بأنه قدرة الفرد على إنتاج أفكار أصيلة ومبتكرة تتميز بالطلاقة، المرونة، والأصالة.

وقد عرف (Sternberg, 2003) التفكير الابتكاري أنه ليس مجرد إنتاج أفكار جديدة، بل هو عملية معرفية معقدة تتطلب القدرة على إعادة تنظيم المعلومات وإيجاد ارتباطات غير مألوفة.

كما أشار أحمد الحسيني (٢٠١٦، ٢٧٦) أنه" مجموعة من القدرات العقلية التي يمارسها التلاميذ؛ لإنتاج أكبر قدر من الأفكار والحلول الجديدة والمبتكرة، التي تتسم بالطلاقة والمرونة والأصالة، وتقاس بمجموع الدرجات التي يحصل عليها نتيجة لاستجاباته على العبارات المتضمنة في الاختبار المعد لهذا الغرض.

وعرفه Turkmen (2015,74) أنه "عملية إدراك للمشكلات في موقف معين والبحث عن حلول جديدة لها في ضوء المعلومات المتوفرة؛ مما يستلزم وضع فروض حولها، واختبار صحة الفروض، وإجراء تعديلات، وإعادة اختبار الفروض، واستخلاص النتائج وفقا لذلك، ثم الوصول إلى الحلول المناسبة للمشكلة.

كما عرفته شيماء عبد الشافي (٢٠٢٠، ٧٣) أنه " قدرة التلاميذ على إنتاج حلول علمية تتميز بالطلاقة والمرونة والأصالة، وذلك في سياق اجتماعي وثقافي، ويستدل عليه من خلال الدرجات التي يحصل عليها التلاميذ في اختبار مهارات التفكير الابتكاري.

مهارات التفكير الابتكاري:

حددت الجمعية الأمريكية للمناهج وطرق التدريس لعام٢٠١٩ American Association For Teaching And Curriculum (2019) مهارات التفكير الابتكاري على النحو التالي: (الطلاقة Fluency، والمرونةflexibility، والأصالةOriginality ، وإدراك التفاصيلElaboration ، والحساسية للمشكلات Sensitivity To Problems، والتحليل Analysis، والتمثيلRepresentation ، والتنبؤprediction، وتصميم التجاربDesign Experiments ، ووضع المحكاتSetting Criteria) .

حدد كل من صالح أبو جادو، ومحمد نوفل (١٥٨،٢٠٠٧ -١٦٧)، وعدنان العتوم وآخرون (٢٠٠٩، ١٤٠-١٤١)، (kerr,2009,211-213) مهارات التفكير الابتكاري على النحو التالي:

- **الطلاقة Fluency**: ويقصد بها قدرة المتعلم على استدعاء أكبر عدد ممكن من الأفكار المناسبة في فترة زمنية محددة لحل مشكلة محددة، وتتلخص الطلاقة في الأنواع الآتية:

- طلاقة الكلمات: ويقصد بها قدرة المتعلم على إعطاء أكبر عدد ممكن من الكلمات في نسق محدد.
- طلاقة الأفكار: ويقصد بها قدرة المتعلم على استدعاء أكبر عدد ممكن من الأفكار في زمن محدد.
- طلاقة الأشكال: ويقصد بها قدرة المتعلم على تقديم بعض الإضافات إلى أشكال معينة ذات معنى.

• **المرونـةflexibility**: ويقصـد بهـا قـدرة المـتعلم علـى إنتـاج اسـتجابات مناسبة لمشكلة بحيث تتسم تلك الاستجابات بالتنوع غير المعتاد، وللمرونة نوعان، هما:

- المرونة التلقائية: ويقصد بها قدرة المتعلم على إعطاء عدد من الأفكار المتنوعة التي ترتبط بمشكلة محددة.

- المرونة التكيفية: ويقصد بها قدرة المتعلم على التوصل إلى حل مشكلة ما أو مواجهة أي موقف، في ضوء التغذية الراجعة.

• **الأصـالة Originality**: ويقصـد بهـا قـدرة المـتعلم علـى إنتـاج أفكـار جديدة، وكلما قلت درجة شيوع الفكرة زادت درجة أصالتها.

• **التمثيل Representation** :ويقصد به قدرة التلميذ على التعبير عن المعلومات بأشكال وصور جديدة كالرموز، والرسومات البيانية، والمعادلات الكيميائية، وتصميم النماذج والمجسمات بحيث يسهل تذكرها واستدعاؤها.

• **الحساسية للمشكلات Sensitivity To Problems**: ويقصد بها قدرة المتعلم على رؤية المشكلات في الأشياء، ورؤية جوانب النقص فيها، وتوقع ما يمكن أن يترتب على ممارستها.

• **إدراك التفاصيل Elaboration**: ويقصد بها قدرة المتعلم على تقديم تفصيلات متعددة لأشياء محدودة مثل تفصيل موضوع غامض.

مراحل التفكير الابتكاري:

مراحل التفكير الابتكاري كما حددها حليمة زياد (٢٠٢٠، ٢٩)، برهان حمادنه (٢٠١٤، ٣٤-٣٥):

١- **مرحلة الإعداد: Preparation Stage**

• **تحديد المشكلة أو الفرصة** :تبدأ رحلة الابتكار بتحديد مشكلة أو فرصة تتطلب حلًا مبتكرًا.

- **جمع المعلومات** :بعد تحديد المشكلة، تأتي مرحلة جمع المعلومات المتعلقة بها، ويشمل ذلك البحث عن بيانات ودراسات وتحليل حالات مشابهة.
- **فهم احتياجات المستخدم** :من المهم فهم احتياجات المستخدمين الذين ستُقدم لهم الحلول الابتكارية ويساعد ذلك في ضمان ملاءمة الحلول لهذه الاحتياجات.

٢. رحلة الكمون (السكون) Incubation

- **العصف الذهني** :هي تقنية فعالة لخلق أفكار جديدة من خلال طرح أكبر عدد ممكن من الأفكار دون قيود.
- **التفكير الجانبي** :يتضمن النظر إلى المشكلة من زوايا مختلفة وتحدي الافتراضات السائدة.
- **الاستلهام من مصادر مختلفة** :يمكن استلهام الأفكار من مجالات مختلفة مثل الفن والطبيعة والتكنولوجيا.

٣. مرحلة الاستبصار Insight

- وفيها يبلغ المتعلم ذروة العملية الابتكارية، حيث تظهر الفكر فجأة، ويبدو الحل تلقائيًا دون تخطيط، ويبدو واضحًا كلما كان غامضًا.
- **تقييم الأفكار** :بعد ظهور الأفكار، يجب تقييمها لمعرفة مدى قابليتها للتطبيق وفعاليتها في حل المشكلة.

٤. مرحلة التحقيق Verification

وهذه المرحلة تمثل أهمية خاصة في الابتكار لكونها تتعلق بالحكم على الناتج الابتكاري عن طريق إجراء اختبارات للأفكار الجديدة، وتشمل:

- **تطوير النموذج الأولي** :بناء نموذج أولي يُجسّد الفكرة بشكل ملموس . يساعد ذلك في اختبار الفكرة وتعديلها قبل الاستثمار فيها بشكل كبير.
- **اختبار النموذج الأولي** :اختبار النموذج الأولي مع المستخدمين للحصول على ملاحظاتهم وتقييم فعاليته.

- **التحسين والتعديل** :استخدام ملاحظات المستخدمين لتحسين النموذج الأولي وتعديله حتى يصبح جاهزًا للتطبيق.

أهمية تنمية التفكير الابتكاري في التعليم

تشير العديد من الأبحاث إلى أن تنمية التفكير الابتكاري لدى التلاميذ تعزز قدرتهم على حل المشكلات واتخاذ القرارات بطرق إبداعية، مما يسهم في تحسين التحصيل الدراسي وزيادة الدافعية نحو التعلم.

وقد أكد (Robinson& Aronica, 2015)أن البيئات التعليمية التي تعزز التفكير الابتكاري تساعد التلاميذ على الانخراط بفاعلية في العملية التعليمية، مما يرفع مستويات الإبداع لديهم. كما أشار (Cropley, 2011) إلى أن تعزيز التفكير الابتكاري في المدارس يرتبط بتحقيق مستويات أعلى من الأداء الأكاديمي والابتكار في المستقبل.

أساليب تنمية التفكير الابتكاري

أوضحت دراسة (Isaksen & Treffinger, 2013) مجموعة من الأساليب الفعالة لتنمية التفكير الابتكاري، ومنها:

١. استخدام استراتيجيات التفكير الناقد والإبداعي، مثل العصف الذهني وحل المشكلات بطرق غير تقليدية.

٢. تشجيع التعلم القائم على المشروعات، حيث يتعامل الطلاب مع مشكلات واقعية تتطلب حلولًا ابتكارية.

٣. إتاحة بيئات تعليمية داعمة تحفز الطلاب على طرح الأسئلة والتجريب والاستكشاف.

٤. توظيف التكنولوجيا في التعلم، مثل استخدام التطبيقات الرقمية التي تسمح بالتفاعل مع المحتوى بطريقة إبداعية.

٥. تشجيع التفكير التخيلي والقصصي، مما يساعد التلاميذ على ابتكار أفكار جديدة من خلال السرد والتمثيل.

دراسات سابقة حول تنمية التفكير الابتكاري

تناولت العديد من الدراسات أهمية تطوير التفكير الابتكاري لدى الطلاب، ومن أبرزها:

- دراسة(2021) Barak & Yuan ، التي أظهرت أن استخدام التكنولوجيا والتعلم التفاعلي يساهم في تنمية الإبداع وزيادة الدافعية نحو التعلم.
- دراسة(2020) Irugalbandara ، التي أكدت أن البرامج التعليمية التفاعلية تسهم بشكل فعال في تعزيز المرونة والطلاقة الفكرية لدى التلاميذ.
- دراسة(2017) Zulkarnaen & Jatmiko ، التي وجدت أن استخدام الأنشطة العلمية التفاعلية في تدريس العلوم يزيد من قدرة الطلاب على توليد أفكار أصيلة ويعزز مهارات التفكير الإبداعي لديهم.
- دراسة(2016) .Sripongwiwat et al ، التي تناولت فاعلية استراتيجيات التعلم البنائي في تحسين التفكير الابتكاري، وأكدت أن البيئة التعليمية الداعمة تعزز من قدرة الطلاب على إنتاج أفكار جديدة.

العلاقة بين المناهج متعددة التخصصات والتفكير الابتكاري :-

تشير الأبحاث إلى أن المناهج متعددة التخصصات توفر بيئة مثالية لتنمية التفكير الابتكاري، حيث تساعد التلاميذ على اكتساب مهارات التفكير النقدي والاستكشافي من خلال الربط بين المفاهيم المختلفة.

وقد أكدت دراسة (Kim & Chae, 2016) أن المناهج متعددة التخصصات تحفز الطلاب على البحث والتجريب والتفكير خارج الصندوق، مما يسهم في تطوير قدراتهم الابتكارية .كما أشار (Wilson & Glass, 2016)إلى أن دمج العلوم والفنون والتكنولوجيا في المناهج الدراسية يؤدي إلى تنمية مهارات التفكير الإبداعي وزيادة قدرة الطلاب على حل المشكلات.

يتضح مما سبق أن تنمية التفكير الابتكاري تعتمد على توفير بيئات تعليمية محفزة، وأساليب تدريس مبتكرة، ومناهج تفاعلية تدمج بين التخصصات المختلفة. ولهذا يسعى البحث الحالي إلى تطوير وحدة تعليمية قائمة على المناهج متعددة التخصصات لمعالجة قضية النفايات الإلكترونية، بهدف تحسين التحصيل الدراسي وتعزيز التفكير الابتكاري لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

المحور الثالث : النفايات الإلكترونية Electronic Waste

تحتوي النفايات الإلكترونية على العديد من المواد السامة، مثل الزئبق، ومثبطات اللهب المبرومة (BFR)، والكلورو فلورو كربون (CFCs)، أو الهيدروكلورو فلورو كربون (HCFCs) وتشكل المستويات المتزايدة من النفايات الإلكترونية مخاطر كبيرة على البيئة وصحة الإنسان، حيث تم العثور على ٥٠ طنًا من الزئبق و٧١ كيلو طن من البلاستيك سنويًا في تدفقات النفايات الإلكترونية التي يتم إطلاقها في البيئة. Forti et al (2020,15).

مفهوم النفايات الإلكترونية

تُعرَّف النفايات الإلكترونية بأنها الأجهزة الكهربائية والإلكترونية التي يتم التخلص منها نتيجة لتعطلها أو تقادمها، وتشمل أجهزة الحواسيب، الهواتف المحمولة، الأجهزة المنزلية، والمعدات الإلكترونية المختلفة (Widmer et al., 2005). مع التطور السريع في التكنولوجيا وزيادة الاستهلاك، أصبحت النفايات الإلكترونية من أسرع مصادر النفايات نموًا في العالم، مما يشكل تحديًا بيئيًا وصحيًا كبيرًا (Kiddee et al., 2013).

تأثير النفايات الإلكترونية على البيئة

تحتوي النفايات الإلكترونية على مجموعة من المواد السامة مثل الرصاص، الزئبق، الكادميوم، والبلاستيك غير القابل للتحلل، والتي قد

تسبب تلوثًا بيئيًا خطيرًا إذا لم تُعالج بالشكل الصحيح (Robinson, 2009). ومن أبرز الآثار البيئية السلبية للنفايات الإلكترونية:

١. **تلوث التربة والمياه الجوفية**: عند دفن النفايات الإلكترونية، تتسرب المواد الكيميائية السامة إلى التربة، مما يؤدي إلى تلوث المياه الجوفية المستخدمة للشرب والزراعة. (Liu et al., 2009)

٢. **تلوث الهواء**: ينتج عن حرق النفايات الإلكترونية انبعاث غازات سامة مثل الديوكسينات والفورانات، والتي تساهم في تلوث الهواء وزيادة معدلات الأمراض التنفسية. (Schluep et al., 2009)

٣. **تأثير على الحياة البرية**: تراكم النفايات الإلكترونية في المناطق الطبيعية قد يؤدي إلى تسمم الكائنات الحية نتيجة تعرضها للمواد السامة (Frazzoli et al., 2010).

٤. **الاحتباس الحراري**: تحتوي بعض المكونات الإلكترونية على مركبات تسهم في زيادة انبعاثات الغازات الدفيئة، مما يؤدي إلى تفاقم ظاهرة الاحتباس الحراري. (Baldé et al., 2017)

تأثير النفايات الإلكترونية على الصحة العامة

يمكن أن تشكل النفايات الإلكترونية خطرًا صحيًا جسيمًا، خاصة عند التخلص منها بطرق غير آمنة، حيث يمكن أن يتعرض الأفراد للمعادن الثقيلة والمواد السامة التي تحتوي عليها هذه الأجهزة (Grant et al., 2013). ومن أبرز التأثيرات الصحية:

١. **الاضطرابات العصبية**: التعرض المستمر للرصاص والزئبق يمكن أن يؤثر سلبًا على الجهاز العصبي، مما يؤدي إلى مشكلات معرفية وسلوكية (Huo et al., 2007).

٢. **مشاكل الجهاز التنفسي**: استنشاق الأبخرة السامة الناتجة عن حرق النفايات الإلكترونية قد يؤدي إلى أمراض تنفسية خطيرة مثل الربو والتهاب الشعب الهوائية. (Sepúlveda et al., 2010)

٣. **تلف الكلى والكبد** :تراكم المواد السامة في الجسم يمكن أن يتسبب في تلف الأعضاء الحيوية مثل الكلى والكبد.(Nordberg et al., 2007)

٤. **التأثير على الصحة الإنجابية** :بعض المواد الكيميائية الموجودة في الأجهزة الإلكترونية يمكن أن تؤثر على الصحة الإنجابية، مما يزيد من مخاطر العيوب الخلقية.(Caravanos et al., 2011)

إدارة النفايات الإلكترونية ودور التعليم في التوعية

لمواجهة تحديات النفايات الإلكترونية، من الضروري تبني استراتيجيات فعالة تشمل الإدارة المستدامة والتوعية البيئية (Li et al., 2015).ومن أبرز الحلول المقترحة:

١. **إعادة التدوير** :جمع وفرز النفايات الإلكترونية لإعادة تدوير المواد القابلة للاستخدام، مما يقلل من الحاجة إلى استخراج مواد جديدة (Cucchiella et al., 2015).

٢. **التخلص الآمن** :الاعتماد على مراكز معتمدة لإدارة النفايات الإلكترونية بطرق تمنع تسرب المواد السامة إلى البيئة.(Wang et al., 2013)

٣. **تعزيز الاقتصاد الدائري** :تشجيع إعادة استخدام الأجهزة الإلكترونية وصيانتها بدلاً من التخلص منها، مما يقلل من حجم النفايات (Garlapati, 2016).

٤. **تطوير السياسات البيئية** :وضع قوانين تُلزم الشركات المصنعة بتحمل مسؤولية إعادة تدوير منتجاتها بعد انتهاء عمرها الافتراضي (Kumar & Holuszko, 2016).

دور المؤسسات التعليمية في التوعية بالنفايات الإلكترونية

تلعب المدارس والجامعات دورًا حيويًا في نشر الوعي حول مخاطر النفايات الإلكترونية وتعزيز الممارسات البيئية المستدامة بين الطلاب من خلال:(Van den Berg et al., 2020)

- **إدراج مفاهيم الاستدامة في المناهج الدراسية** :توفير محتوى تعليمي يتناول تأثير النفايات الإلكترونية وأهمية معالجتها بطرق مستدامة.
- **تنظيم ورش عمل وحملات توعوية** :تشجيع الطلاب على المشاركة في برامج إعادة التدوير والمساهمة في حملات جمع النفايات الإلكترونية.
- **تشجيع البحث والابتكار** :دعم المشروعات الطلابية التي تركز على تطوير حلول بيئية للتعامل مع النفايات الإلكترونية.
- **التعاون مع المؤسسات البيئية** :إشراك الشركات المختصة في إدارة النفايات الإلكترونية لتنظيم برامج تدريبية حول الإدارة المستدامة لهذه النفايات.

تعتبر النفايات الإلكترونية من أكبر التحديات البيئية والصحية التي تواجه العالم اليوم، مما يتطلب تكثيف الجهود للحد من تأثيراتها السلبية من خلال الإدارة المستدامة وزيادة الوعي البيئي. وبناءً على ذلك، يسعى البحث الحالي إلى تطوير وحدة تعليمية قائمة على المناهج متعددة التخصصات لمعالجة قضية النفايات الإلكترونية وتعزيز التفكير الابتكاري لدى التلاميذ.

ويرى الباحثان أن أساليب الحد من النفايات الإلكترونية تتمثل في الآتى:

- تشجيع إعادة تدوير النفايات الإلكترونية بشكل صحيح في مرافق متخصصة.
- التخلص من النفايات الإلكترونية في أماكن مخصصة لذلك، وتجنب حرقها أو دفنها بشكل عشوائي.
- سن قوانين صارمة لتنظيم إدارة النفايات الإلكترونية وتغريم المخالفين.
- نشر الوعي بأهمية إعادة التدوير وأضرار التخلص غير الآمن من النفايات الإلكترونية.
- تصميم الأجهزة الإلكترونية بحيث يسهل تفكيكها وإعادة تدويرها.

عملية إعادة تدوير النفايات الإلكترونية E-Waste Recycling تتمثل في العملية التي يتم من خلالها التخلص أو التقليل من المشكلات البيئية بأقل تكلفة ممكنة، كما يلي:(سهام جلولي، ٢٠٢٠، ١٠١-١٠٢) .

- الجانب البيئي: تسهم عملية إعادة تدوير النفايات في التقليل من نسبة التلوث بأنواعه.
- الجانب الاقتصادي: تساعد عملية إعادة تدوير النفايات في تخفيض النفقات الاقتصادية.
- الجانب الاجتماعي: تعمل على توفير فرص عمل جديدة في جمع وفرز النفايات الصلبة وتحويلها إلى المصانع الخاصة في عمليات إعادة التدوير.
- الجانب الصحي: تقلل عملية إعادة تدوير النفايات من الأمراض والاضطرابات النفسية الناتجة عن تراكم النفايات.

ونظرا لأهمية موضوع النفايات الالكترونية فقد تناولته بعض الدراسات مثل دراسة أماني عبد المجيد (٢٠٢٣) التي هدفت إلى التعرف على فاعلية برنامج مقترح للوقاية من النفايات الالكترونية في تنمية بعض مفاهيم التنمية المستدامة والوعي الاستهلاكي لدى التلاميذ المعلمين بشعبة التعليم الأساسي بكلية التربية بأسيوط ، ودراسة أية عبد العظيم و آخرون(٢٠٢١) التى هدفت إلى التعرف على فاعلية وحدة مقترحة في النفايات الالكترونية لتنمية الوعي بالبيئة ومشكلاتها لدى طلبة الصف الأول الثانوي، ودراسة فرج أحمد (٢٠٢١) برنامج متعدد الوسائط وفاعليته على تنمية بعض السلوكيات البيئية الايجابية المرتبطة بالقمامات الالكترونية والاتجاه نحوها لطفل ما قبل المدرسة، ودراسة السعدي الغول (٢٠١٧) التي توصلت إلى فاعلية برنامج مقترح للوعي بالنفايات الالكترو نية في تنمية اتخاذ القرار والوعي البيئي لدى طلاب التربية بالغردقة، ودراسة أسماء محمد(٢٠١٧) التي أعدت برنامج مقترح في العلوم قائم علي متطلبات التربية الوقاية لتنميه الوعي بمخاطر النفايات الإلكترونية لدي تلاميذ الصف الأول الاعدادي.

فروض البحث:

١.يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار التحصيل لصالح التطبيق البعدي.

٢.يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير الابتكاري ككل ولكل مهارة من المهارات التي يقيسها لصالح التطبيق البعدي.

٣.يحقق تدريس الوحدة المقترحة درجة مناسبة من الفاعلية في تنمية التحصيل لدى تلاميذ مجموعة البحث كما تقاس بنسبة الكسب المعدل لبليك.

٤.يحقق تدريس الوحدة المقترحة درجة مناسبة من الفاعلية في تنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى تلاميذ مجموعة البحث كما تقاس بنسبة الكسب المعدل لبليك.

إجراءات البحث :

للإجابة عن أسئلة البحث، والتحقق من صحة فروضه، تم القيام بالإجراءات التالية:

أولًا: إعداد قائمة مهارات التفكير الابتكاري لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

تم إعداد القائمة وفق الخطوات التالية:

- تحديد مهارات التفكير الابتكاري الرئيسة والفرعية التي يمكن تنميتها لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، وذلك بالاطلاع على الكتب والمراجع والدراسات التى تناولت التفكير الابتكارى.
- إعداد الصورة المبدئية لقائمة مهارات التفكير الابتكارى.

- عرض القائمة على مجموعة من المحكمين لإبداء الرأي حول مناسبتها لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي.
- تم تعديل القائمة على ضوء آراء المحكمين، وملاحظاتهم ووضعها في صورتها النهائية* والتي تكونت من ٤ مهارات رئيسة وهي:(مهارة الطلاقة – مهارة إدراك التفاصيل – مهارة الحساسية للمشكلات – مهارة التمثيل) وبذلك تمت الإجابة على السؤال الأول من أسئلة البحث والذي ينص على "ما مهارات التفكير الابتكاري اللازم تنميتها لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

ثانيا:إعداد التصور المقترح لوحدة "النفايات الإلكترونية"

أولًا: مقدمة عن التصور المقترح

نظرًا لأهمية موضوع النفايات الإلكترونية وتأثيره على البيئة والصحة العامة، ولما أظهرته الدراسات السابقة من الحاجة إلى دمج هذا الموضوع في المناهج الدراسية، يهدف التصور المقترح إلى تصميم وحدة تعليمية قائمة على المناهج متعددة التخصصات، بحيث تسهم في تنمية التحصيل الدراسي وتنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

ثانيًا: الأسس التي يعتمد عليها التصور المقترح

يرتكز التصور المقترح على مجموعة من الأسس التربوية والعلمية التي تضمن فعاليته في تحقيق الأهداف التعليمية المرجوة، ومن أبرزها:

١. **الأسس الفلسفية** :يستند التصور إلى فلسفة التعلم النشط، التي تجعل المتعلم محور العملية التعليمية، وتؤكد على التعلم من خلال التفاعل والتجريب والاستكشاف.

٢. **الأسس النفسية** :يأخذ التصور في الاعتبار خصائص النمو العقلي والانفعالي لتلاميذ المرحلة الابتدائية، ويراعي الفروق الفردية في أساليب التعلم.

٣. **الأسس التربوية** :يعتمد التصور على المناهج متعددة التخصصات، التي تدمج بين العلوم، الدراسات الاجتماعية، التكنولوجيا، واللغة العربية، مما يعزز الفهم العميق لموضوع النفايات الإلكترونية.

٤. **الأسس البيئية** :يتضمن التصور أنشطة عملية وتطبيقية تركز على التوعية البيئية، وتشجع التلاميذ على تبني سلوكيات صديقة للبيئة.

ثالثًا: أهداف الوحدة التعليمية

تهدف الوحدة المقترحة إلى تحقيق الأهداف التالية:

١. **تنمية الوعي البيئي** لدى التلاميذ حول مخاطر النفايات الإلكترونية وتأثيرها على البيئة والصحة العامة.

٢. **تنمية التفكير الابتكاري** من خلال تصميم أنشطة تتطلب إيجاد حلول مبتكرة لإدارة النفايات الإلكترونية.

٣. **ربط المعرفة النظرية بالتطبيق العملي** من خلال تنفيذ مشروعات بيئية مصغرة داخل المدرسة.

٤. **تنمية مهارات البحث والاستقصاء** لدى التلاميذ من خلال دراسات ميدانية وتحليل البيانات المتعلقة بالنفايات الإلكترونية.

٥. **تشجيع العمل الجماعي والتعاون** عبر أنشطة تتطلب مشاركة التلاميذ في مناقشات جماعية ومشروعات مشتركة.

رابعًا: محتوى الوحدة التعليمية

تتكون الوحدة التعليمية من خمسة موضوعات رئيسية، على النحو التالي:

الموضوع	المفاهيم الرئيسية	الأنشطة المقترحة
مفهوم النفايات الإلكترونية ومصادرها	تعريف النفايات الإلكترونية، أسباب زيادتها، أهميتها البيئية	مناقشة تفاعلية، مشاهدة فيديو توضيحي
تصنيف النفايات الإلكترونية	تعريف الأشكال الهندسية التي تأخذ شكل أجهزة إلكترونية	تجربة عملية: تحليل تأثير المواد السامة على الماء والتربة

زيارة ميدانية لمركز إعادة التدوير، مناقشة جماعية حول بدائل التخلص السليم	الملوثات السامة، تلوث الهواء والمياه، التأثيرات الصحية	أثر النفايات الإلكترونية على الإنسان
مشروع تصميم منتج إلكتروني صديق للبيئة	تقنيات إعادة التدوير، دور الذكاء الاصطناعي، المنتجات الصديقة للبيئة	أثر النفايات الإلكترونية على البيئة
عرض مشاريع الطلاب، مناقشة الحلول المقترحة	إعادة التدوير، التخلص الآمن، إعادة الاستخدام تقديم حلول مبتكرة للحد من النفايات الإلكترونية	كيفية التخلص من النفايات الإلكترونية)

خامسًا: استراتيجيات التدريس والتعلم المستخدمة

تعتمد الوحدة التعليمية على استراتيجيات تدريس حديثة تتماشى مع طبيعة المناهج متعددة التخصصات، ومنها:

١. **التعلم القائم على المشروعات** :تكليف الطلاب بإعداد مشروعات تتناول حلولًا عملية لإدارة النفايات الإلكترونية.

٢. **التعلم التعاوني** :تقسيم الطلاب إلى مجموعات عمل لمناقشة المشكلات البيئية وإيجاد حلول مبتكرة.

٣. **التعلم القائم على الاستقصاء** :تشجيع الطلاب على البحث وجمع المعلومات من مصادر متعددة حول الموضوع.

٤. **التعلم القائم على التكنولوجيا** :استخدام تطبيقات الواقع المعزز والعروض التفاعلية لشرح المفاهيم العلمية المتعلقة بالنفايات الإلكترونية.

٥. **التعلم القائم على حل المشكلات** :طرح تحديات بيئية تتعلق بالنفايات الإلكترونية وتحفيز الطلاب على تقديم حلول إبداعية.

سادسًا: أساليب التقويم المستخدمة

لتقييم مدى تحقيق أهداف الوحدة التعليمية، سيتم استخدام مجموعة متنوعة من أساليب التقويم، تشمل:

١. **الاختبارات القبلية والبعدية** :لقياس مدى تطور التحصيل العلمي والتفكير الابتكاري لدى الطلاب.

٢. **التقييم بالملاحظة** :من خلال متابعة سلوك الطلاب أثناء تنفيذ الأنشطة الجماعية والمناقشات الصفية.

٣. **ملفات الإنجاز** :حيث يقوم كل طالب بجمع أعماله ومشروعاته المتعلقة بالوحدة التعليمية.

٤. **العروض التقديمية** :تقديم الطلاب لمشروعاتهم وأفكارهم حول إدارة النفايات الإلكترونية أمام زملائهم.

٥. **التقييم الذاتي والتقييم الجماعي** :حيث يقوم الطلاب بتقييم أدائهم وأداء زملائهم في الأنشطة الجماعية.

سابعًا: الموارد التعليمية الداعمة

تتطلب الوحدة التعليمية مجموعة من الموارد التي تساعد في تحقيق أهدافها، وتشمل:

١. **مواد مرئية** :أفلام وثائقية وفيديوهات توضيحية حول النفايات الإلكترونية.

٢. **أدوات تفاعلية** :تطبيقات الواقع المعزز التي تتيح استكشاف عمليات إعادة التدوير.

٣. **بيئات تعليمية رقمية** :منصات تعليمية إلكترونية تتيح التفاعل مع المحتوى العلمي بطرق مبتكرة.

٤. **مواد مطبوعة** :كتيبات ونشرات حول مخاطر النفايات الإلكترونية وأساليب إدارتها.

٥. **شراكات مع الجهات المختصة** :التعاون مع مراكز إعادة التدوير والمؤسسات البيئية لإجراء زيارات ميدانية وتنفيذ مشروعات عملية.

ثامنًا: التوصيات المستقبلية لتطبيق الوحدة التعليمية

لضمان نجاح تنفيذ الوحدة التعليمية وتحقيق أهدافها، يوصى بما يلي:

١. **إدراج الوحدة ضمن المناهج الدراسية الرسمية** :كجزء من مقررات العلوم والدراسات البيئية.

٢. **تدريب المعلمين على استراتيجيات التدريس الحديثة** :التي تعزز التعلم النشط وتوظف التكنولوجيا بفعالية.

٣. **تشجيع المدارس على تنفيذ مشروعات بيئية مستدامة** :تركز على الحد من النفايات الإلكترونية.

٤. **تعزيز التعاون بين المؤسسات التعليمية والمجتمع المحلي** :لتنفيذ مبادرات توعوية حول الإدارة المستدامة للنفايات الإلكترونية.

٥. **توسيع نطاق البحث العلمي في هذا المجال** :من خلال إجراء دراسات مستقبلية تقيس فاعلية تطبيق المناهج متعددة التخصصات في تعزيز الوعي البيئي والتفكير الابتكاري لدى الطلاب.

يسعى التصور المقترح لوحدة "النفايات الإلكترونية" إلى تقديم نموذج تعليمي متكامل قائم على المناهج متعددة التخصصات، يهدف إلى تنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير الابتكاري لدى التلاميذ. ومن خلال توظيف استراتيجيات التعلم النشط والتقنيات الحديثة، يمكن لهذه الوحدة أن تساهم في إعداد جيل واعٍ بمخاطر النفايات الإلكترونية وقادر على تقديم حلول مبتكرة للتعامل معها.

ثالثًا: إعداد دليل المعلم

- تم إعداد دليل المعلم لتوضيح كيفية تدريس موضوعات وحدة النفايات الإلكترونية القائمة على المناهج متعددة التخصصات، ويتضمن:(مقدمة، والأهداف العامة للوحدة، والأهداف الإجرائية، وتوجيهات عامة للمعلم، والخطة الزمنية المقترحة لتدريس موضوعات الوحدة، والوسائل والأنشطة ومصادر التعلم المقترحة، وطرق واستراتيجيات التدريس، وأساليب التقويم، وشرح موضوعات كتاب التلميذ واشتمل كل موضوع على:(عنوان الدرس،

والأهداف الإجرائية، والوسائل والأنشطة التعليمية، واستراتيجية التدريس، والتمهيد، وخطة السير في الدرس، والتقويم).

- تم عرض الوحدة* ودليل المعلم* على مجموعة من المحكمين المتخصصين فى المناهج وطرق التدريس لتحديد مدى مناسبتهما لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي وتم التعديل في ضوء آرائهم وبذلك تمت الإجابة على السؤال الثاني من أسئلة البحث والذي ينص على: ما التصور المقترح لوحدة "النفايات الإلكترونية" القائمة على المناهج متعددة التخصصات لتنمية التحصيل ومهارات التفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟

رابعًا: إعداد اختبار التحصيل في وحدة النفايات الإلكترونية:

تم إعداد اختبار التحصيل وفقا للخطوات التالية:

- **الهدف من الاختبار**: يهدف إلى قياس مدي إلمام تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بالحقائق والمعارف المتضمنة في وحدة النفايات الإلكترونية.
- **صياغة مفردات الاختبار**: تمت صياغة مفردات الاختبار من نوع الاختيار من متعدد، والتي بلغ عددها (٢٠) مفردة، كما تم إعداد صفحة للتعليمات توضح للتلاميذ كيفية الإجابة عن مفردات الاختبار.
- **صدق الاختبار**: قام الباحثان بعرض الاختبار وهو في صورته المبدئية على مجموعة من المتخصصين في المناهج وطرق التدريس؛ وذلك لتعرف آرائهم في مدي وضوح ودقة التعليمات المتضمنة به، ومدي مناسبة الأسئلة للمستوي الذي وضعت لقياسه، ومدي سلامة ودقة الصياغة اللفظية لأسئلة الاختبار، وقد كان للسادة المحكمين بعض الملاحظات منها: إعادة الصياغة اللغوية لعدد من أسئلة الاختبار، وتم إجراء تلك التعديلات، وبذلك أصبح الاختبار صادقاً، وأصبح صالحاً للتطبيق في الدراسة الاستطلاعية.

- **إجراء التجربة الاستطلاعية للاختبار:** طبق الاختبار في صورته الأولية على نفس المجموعة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي – من غير مجموعة البحث– والتي بلغ عددهم (٣٠) تلميذاً وذلك لتحديد:
- **ثبات الاختبار:** تم حساب معامل ثبات اختبار التحصيل باستخدام معادلة جتمان Guttman وبلغت قيمة معامل الثبات ٠,٧٧، وهذا يدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات.
- **زمن الاختبار:** تم حساب زمن الإجابة عن الاختبار، وذلك عن طريق حساب متوسط زمن إجابة جميع التلاميذ على الاختبار، وقد بلغ زمن أداء الاختبار (٢٠) دقيقة.
- **معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار:** تم حساب معامل السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار، ونجد أن المفردة التي يصل معامل الصعوبة لها أقل من (٠,٢) وأكبر من (٠,٨) يجب حذفها، وقد تراوحت معامل الصعوبة لمفردات الاختبار بين (٠,٢٥ :٠,٧٨) وهذا يدل على مناسبة مفردات الاختبار، كما تم حساب معامل التمييز لمفردات الاختبار، وتعتبر المفردة غير مميزة إذا قل معامل التمييز لها عن (٠ ,٢)، وتراوح معامل التمييز للمفردات بين (٠,٣٣ – ٠,٤٤)، وتم التوصل إلى أن جميع مفردات الاختبار مميزة.
- **الصورة النهائية للاختبار:** أصبح الاختبار في صورته النهائية* صالحاً للتطبيق على مجموعة البحث، حيث بلغ عدد مفردات الاختبار (٢٠) مفردة، وبذلك تكون الدرجة الكلية للاختبار (٢٠) درجة، كما تم إعداد مفتاح تصحيح لاختبار التحصيل*، ويوضح جدول (٢) مواصفات اختبار التحصيل في وحدة "الطاقة وصورها ".

جدول (٢)

مواصفات اختبار التحصيل فيوحدة النفايات الإلكترونية" بمنهج العلوم للصف الخامس الابتدائي

الوحدة	موضوعات الوحدة	الأسئلة	أرقام مفردات الأسئلة وفقا للمستويات المعرفية				مجموع الأسئلة	الأوزان النسبية للموضوعات
			تذكر	فهم	تطبيق	مستويات معرفية عليا		
النفايات الإلكترونية	مفهوم النفايات الإلكترونية ومصادرها	عدد الأسئلة	٢	١	١	١	٥	%٢٥
		رقم الأسئلة	١،٢	٣	٤	٥		
	تصنيف النفايات الإلكترونية	عدد الأسئلة	١	١	١	١	٤	%٢٠
		رقم الأسئلة	٦	٧	٨	٩		
	أثر النفايات الإلكترونية على الإنسان	عدد الأسئلة	١	١	١	١	٤	%٢٠
		رقم الأسئلة	١٠	١١	١٢	١٣		
	أثر النفايات الإلكترونية على البيئة	عدد الأسئلة	١	١	١	–	٣	%١٥
		رقم الأسئلة	١٤	١٥	١٦	–		
	كيفية التخلص من النفايات الإلكترونية	عدد الأسئلة	١	١	١	١	٤	%٢٠
		رقم الأسئلة	١٧	١٨	١٩	٢٠		
مجموع الأسئلة			٦	٥	٥	٤	٢٠	%١٠٠
النسبة المئوية			%٣٠	%٢٥	%٢٥	%٢٠		

خامسًا: إعداد اختبار التفكير الابتكاري:

مرت عملية إعداد اختبار مهارات التفكير الابتكاري لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي بالخطوات التالية:

- **تحديد الهدف من الاختبار:** يهدف الاختبار إلى قياس مهارات التفكير **الابتكاري** في وحدة (النفايات الإلكترونية) لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي.
- **تحديد أبعاد الاختبار:** بعد الاطلاع على بعض الدراسات المرتبطة بالتفكير الابتكاري كدراسة هبه عبد الحميد (٢٠١٥)، ودراسة yang et al (2016)، ودراسة أحمد الحسيني (٢٠١٦)، ودراسة مها الحارثي (٢٠٢١)، ودراسة Fakaruddin et al (2024)، تم تحديد أبعاد الاختبار في بعض مهارات التفكير الابتكاري المراد تنميتها لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي وهي:(مهارة الطلاقة – مهارة إدراك التفاصيل – مهارة الحساسية للمشكلات – مهارة التمثيل).
- **إعداد جدول مواصفات الاختبار:**

قام الباحثان بإعداد جدول مواصفات للاختبار يوضح أرقام مفردات اختبار التفكير الابتكاري وعددها، والأوزان النسبية لكل بعد من أبعاد الاختبار.

جدول (٣)

جدول مواصفات اختبار التفكير الابتكاري لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي

م	مهارات التفكير الابتكاري	أرقام المفردات	عدد المفردات	الأوزان النسبية	الدرجة الكلية
١	الطلاقة	٣،١	٢	%٢٥	٥
٢	إدراك التفاصيل	٢،٤	٢	%٢٥	٥
٣	الحساسية للمشكلات	٥،٧	٢	%٢٥	٥
٤	التمثيل	٨،٦	٢	%٢٥	٥
	المجموع	------	٨	%١٠٠	٢٠

- **صياغة مفردات الاختبار:** تم صياغة مفردات الاختبار في شكل مجموعة من المواقف التي تتطلب استخدام وتطبيق بعض المهارات المتضمنة في التفكير الابتكاري، ويتكون الاختبار من ثمانية أسئلة مفتوحة

النهاية صممت لقياس المهارات التالية: (مهارة الطلاقة – مهارة إدراك التفاصيل – مهارة الحساسية للمشكلات – مهارة التمثيل) وتم وضع مفردات الاختبار في صورته الأولية يتكون من ثماني مفردات، موزعة على أبعاده الأربعة.

- **صياغة تعليمات الاختبار**: تم صياغة تعليمات الاختبار وروعي في صياغتها أن تكون واضحة ومختصرة حتى يسهل على التلاميذ فهمها وتساعدهم في الإجابة على الأسئلة.
- **حساب صدق الاختبار**: لحساب صدق الاختبار تم عرضه على مجموعة من المحكمين؛ لإبداء آرائهم فى أسئلة الاختبار من حيث (مدى الارتباط بين المهارة والسؤال، ومدى سلامة التعليمات ووضوحها، ومدى سلامة الصياغة اللغوية، ومناسبة مفرداته لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي).

ولقد أشار المحكمون إلى أن تعليمات الاختبار واضحة ومناسبة لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي وارتباط المفردات بمجال النفايات الإلكترونية، وقد قام الباحثان بتعديل صياغة بعض مفردات الاختبار لتصبح أكثر وضوحاً وقد تم إعادة صياغة بعض المفردات، وبذلك أصبح الاختبار فى صورته النهائية مكون من ثماني مفردات من النوع المقالي مفتوح النهاية.

- **الدراسة الاستطلاعية: Pilot Study**

بعد إجراء التعديلات المطلوبة التي أشار إليها المحكمون، والتأكد من صدق الاختبار، قام الباحثان بإجراء الدراسة الاستطلاعية للاختبار على مجموعة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، بلغ عددهم (٣٠) تلميذا وذلك لتحديد:

-**الزمن الكلى للاختبار**: تم حساب زمن الاجابة على الاختبار، وذلك عن طريق حساب متوسط زمن إجابة جميع التلاميذ على الاختبار، وقد بلغ الزمن الكلى لأداء الاختبار (٣٠) دقيقة.

-**ثبات الاختبار Reliability**: استخدم الباحثان طريقة ألفا كرو نباخ لقياس ثبات الاختبار لاختبار التفكير الابتكاري في وحدة النفايات الإلكترونية للمجموعة الاستطلاعية من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي والذي بلغ (٠,٨٤) وهي درجة ثبات مرتفعة، كما أن قيمة الصدق الذاتي بلغت (٠,٩١).

وبهذا يكون اختبار التفكير الابتكاري* على درجة مناسبة من الصدق والثبات وأصبح صالحاً للتطبيق على مجموعة البحث، حيث يتكون من ٨ أسئلة، والدرجة الكلية للاختبار ٢٠ درجة، كما قام الباحثان بإعداد مفتاح تصحيح للاختبار.

إجراءات البحث التجريبية، وتشمل:

١- تحديد مجموعة البحث:

تم اختيار مجموعة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمدرسة الفاروق عمر بن الخطاب، التابعة لإدارة دمياط التعليمية، بلغ عددها (٣٢) تلميذًا في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠٢٣م/٢٠٢٤م.

٢- التصميم التجريبي ومتغيرات البحث:

استخدم الباحثان التصميم شبه التجريبي للمجموعة الواحدة، حيث طبقت أداتي البحث تطبيقًا قبليًا على مجموعة البحث، ثم أجريت المعالجة التجريبية بتدريس الوحدة المقترحة، ثم طبقت أداتي البحث تطبيقا بعديا على مجموعة البحث؛ للتعرف على فاعلية الوحدة المقترحة في النفايات الإلكترونية القائمة على المناهج متعددة التخصصات لتنمية التحصيل ومهارات التفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

كما يشمل التصميم شبه التجريبي: المتغير المستقل والمتمثل في الوحدة المقترحة في النفايات الإلكترونية القائمة على المناهج متعددة التخصصات، والمتغيرات التابعة المتمثلة في التحصيل، ومهارات التفكير الابتكاري.

٣- تنفيذ تجربة البحث: وتم تنفيذ التجربة كما يلي:

أ- التطبيق القبلي لأداتي البحث: تم تطبيق اختبار التحصيل واختبار مهارات التفكير الابتكاري قبليًا على مجموعة البحث، وتم رصد الدرجات وتحليل النتائج إحصائيًا.

ب-تدريس الوحدة المقترحة: تم تدريس وحدة (النفايات الإلكترونية) في ١٠ حصص موزعة على خمس أسابيع بواقع حصتين مرتين أسبوعيا كل حصة ٤٥ دقيقة، وقد أُعطى للتلاميذ نسخة من الوحدة المقترحة للمتابعة أثناء التدريس.

وهناك بعض الملاحظات التي رصدها الباحثان أثناء القيام بعملية التدريس:

١. اهتمام التلاميذ بالتعرف على موضوعات النفايات الإلكترونية، حيث ظهر ذلك في صورة مناقشات وتساؤلات.
٢. اشتراك التلاميذ في المناقشة والحوار خاصة الأنشطة المرتبطة بالمواقف الحياتية وبيئة التلاميذ.
٣. التنافس بين المجموعات للوصول إلى الاستنتاجات المدعمة بالأدلة والبراهين واتخاذ القرارات.
٤. تحسن أداء التلاميذ نحو الأفضل بعد ممارسة الأنشطة.

ج.التطبيق البعدي لأداتي البحث: بعد الانتهاء من تدريس الوحدة، تم تطبيق الاختبارين تطبيقًا بعديًا على مجموعة البحث، وتم رصد الدرجات ومعالجتها إحصائياً، ومناقشتها، وتفسيرها.

رابعاً: نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها :

قام الباحثان بتصحيح أدوات البحث في التطبيق القبلي والبعدي، وتم رصد الدرجات الخام في جداول خاصة لذلك، وتم استخدام برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية Statistical Package of Social Science. ("SPSS",V.22) لمعالجة البيانات باستخدام الأساليب الإحصائية التالية مربع إيتا η^2 لحساب حجم تأثير الوحدة المقترحة في تنمية التحصيل ومهارات التفكير الابتكاري وللتأكد من فاعليتها.

عرض نتائج البحث وتفسيرها:

عرض النتائج الخاصة بالتحصيل:

١) لاختبار صحة الفرض الأول الذى ينص على أنه : " يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار التحصيل لصالح التطبيق البعدي" قام الباحثان بتطبيق اختبار "ت" للعينات المرتبطة paired samples، وذلك باستخدام برنامج الحزم الإحصائية spss، والجدول التالى يعرض نتائج تطبيق اختبار ت.

جدول (٤)

دلالة الفرق بين متوسطى درجات التطبيق البعدي والتطبيق القبلي لمجموعة البحث في اختبار التحصيل بالوحدة المقترحة لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي

مستويات اختبار التحصيل	التطبيق	ن	متوسط الدرجات	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى المعنوية
التذكر	التطبيق البعدي	٣٢	٥,٢٨	٠,٤٥	٣٥,٧	٠,٠٠١
	التطبيق القبلي		٠,٧٥	٠,٧١		
الفهم	التطبيق البعدى	٣٢	٤,٣١	٠,٤٧	٢٤,٦	٠,٠٠١
	التطبيق القبلى		٠,٦٨	٠,٦٤		
التطبيق	التطبيق البعدى	٣٢	٤	٠,٤٦	٢٧	٠,٠٠١
	التطبيق القبلى		٠,٦٨	٠,٦٤		

مستويات عليا	التطبيق البعدى	٣٢	٣,٤	٠,٤٩	٢٣,٧	٠,٠٠١
	التطبيق القبلى		٠,٥٦	٠,٥		
الاختبار ككل	التطبيق البعدى	٣٢	١٧	١,٠٥	٥٩,٧	٠,٠٠١
	التطبيق القبلى		٢,٦٨	١,٠٩		

يتضح من الجدول السابق ما يلي:

يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات التلاميذ في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل ولكل مستوى من المستويات التي يقيسها لصالح التطبيق البعدي، حيث بلغت قيم ت لكل من مستوى التذكر والفهم والتطبيق والمستويات العليا والاختبار ككل على الترتيب (٣٥,٧-٢٤,٦-٢٧-٢٣,٧-٥٩,٧) وهي قيم جميعها دالة إحصائيا عند مستوى ٠,٠٠١ مما يعنى تحسنا كبيرا في الدرجة الكلية لاختبار التحصيل ولكل مستوى من مستوياته في التطبيق البعدي.

وبذلك يتم قبول الفرض الأول حيث" يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار التحصيل لصالح التطبيق البعدي"

٢- ولاختبار صحة الفرض الثالث :

والذى ينص على : " يحقق تدريس الوحدة المقترحة درجة مناسبة من الفاعلية في تنمية التحصيل لدى تلاميذ مجموعة البحث التجريبية كما تقاس بنسبة الكسب المعدل لبليك ". قام الباحثان بحساب نسبة الكسب المعدل لبليك لاختبار التحصيل، ويوضحها الجدول التالي:

جدول (٥)

نسبة الكسب المعدل لبليك لاختبار التحصيل

مستويات اختبار التحصيل	التطبيق	متوسط الدرجات	الدرجة النهائية	نسبة الكسب لبليك
التذكر	التطبيق البعدى	٥,٢٨	٦	١,٦
	التطبيق القبلى	٠,٧٥		

الفهم	التطبيق البعدى	٤,٣١	٥	١,٥
	التطبيق القبلى	٠,٦٨		
التطبيق	التطبيق البعدى	٤	٥	١,٤
	التطبيق القبلى	٠,٦٨		
مستويات عليا	التطبيق البعدى	٣,٤	٤	١,٥
	التطبيق القبلى	٠,٥٦		
الاختبار ككل	التطبيق البعدى	١٧	٢٠	١,٥٤
	التطبيق القبلى	٢,٦٨		

يتضح من الجدول السابق أن: نسبة الكسب المعدل لبليك قد تراوحت ما بين (١,٤-١,٦) بالنسبة لمستويات الاختبار، وبلغت النسبة (١,٥٤) بالنسبة لاختبار التحصيل ككل وهي نسب أعلى من النسبة التي اقترحها بليك وهي (١,٢)، وهذا يدل على أن تدريس الوحدة المقترحة له أثر فعال في تنمية التحصيل، وقام الباحثان باستخدام أسلوب إحصائي آخر للتأكد من فاعلية الوحدة وكذلك لحساب حجم التأثير.

ولحساب حجم تأثير الوحدة المقترحة في تنمية التحصيل لدى تلاميذ مجموعة البحث، تم إيجاد مربع إيتا ، وقيمة d المقابلة لها كما هو مبين بجدول رقم (٦)

جدول (٦)

قيمة مربع إيتا وقيمة dالمقابلة لها ومقدار حجم التأثير في تنمية التحصيل

مستويات اختبار التحصيل	درجات الحرية	قيمة "ت"	مربع إيتا	حجم التأثيرd
التذكر	٣١	٣٥,٧	٠,٩٧	١١,٣٧
الفهم	٣١	٢٤,٦	٠,٩٥	٨,٧
التطبيق	٣١	٢٧	٠,٩٥	٨,٧
مستويات عليا	٣١	٢٣,٧	٠,٩٤	٧,٩
الاختبار ككل	٣١	٥٩,٧	٠,٩٩	١٩,٨

يتضح من الجدول السابق ما يلي:

تراوحت قيم مربع إيتا ما بين (٠,٩٤-٠,٩٧) بالنسبة لمستويات الاختبار و(٠,٩٩) للاختبار ككل، وتراوح حجم التأثير بالنسبة لمستويات الاختبار ما بين (٧,٩-١١,٣٧) وبلغ (١٩,٨) بالنسبة للاختبار ككل مما يدل على أن حجم تأثير الوحدة المقترحة كان كبيرا، ونظرا لأن قيمة d أكبر من ٠,٨ لذا نجد أن تدريس وحدة النفايات الإلكترونية القائمة على المناهج متعددة التخصصات له أثر فعال في تنمية التحصيل.

وعليه يتم قبول الفرض الثالث "يحقق تدريس الوحدة المقترحة درجة مناسبة من الفاعلية في تنمية التحصيل لدى تلاميذ مجموعة البحث "

وبذلك يكون الباحثان قد أجابا عن السؤال الثالث ما فاعلية الوحدة المقترحة في تنمية التحصيل لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟

ويمكن تفسير النتائج الخاصة بزيادة التحصيل لدى تلاميذ مجموعة البحث إلى:

- تقديم المحتوى العلمي في صورة أنشطة جذابة ، من واقع حياة التلاميذ قائم على المناهج متعددة التخصصات
- تنوع الصور والرسوم التوضيحية المقدمة خلال الوحدة المقترحة ما بين صور ثابتة، ورسوم، ولقطات فيديو.
- استخدام استراتيجيات تدريس متنوعة مثل (التعلم المقلوب – شكل البيت الدائري – المحطات العلمية – (فكر– زاوج – شارك) – لعب الأدوار).

٣- لاختبار صحة الفرض الثانى :

الذي ينص عل أنه " يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين متوسطى درجات تلاميذ مجموعة البحث التجريبية فى التطبيق القبلى والبعدى لاختبار التفكير الابتكارى ككل ولكل مهارة من المهارات التي يقيسها لصالح التطبيق البعدي". قام الباحثان بما يلي:

تطبيق اختبار "ت" للعينات المرتبطة Paired Samples، وذلك باستخدام برنامج الحزم الإحصائية "SPSS" الذي سبق الإشارة إليه، والجدول التالى يعرض نتائج تطبيق اختبار "ت".

جدول (٧)

قيمة (ت) دلالة الفرق بين متوسطى درجات تلاميذ مجموعة البحث فى التطبيق القبلى والبعدى لاختبار التفكير الابتكارى ككل ولكل مهارة من المهارات التى يقيسها

مهارات التفكير الابتكارى	التطبيق	ن	متوسط الدرجات	الانحراف المعيارى	قيمة "ت"	مستوى المعنوية
الطلاقة	التطبيق البعدى	٣٢	٤,٤	٠,٤٩	٣١	٠,٠٠١
	التطبيق القبلى		١,٢٨	٠,٤٥		
إدراك التفاصيل	التطبيق البعدى	٣٢	٤,٥	٠,٥	٣٤,٦	٠,٠٠١
	التطبيق القبلى		١,١٢	٠,٣٣		
الحساسية للمشكلات	التطبيق البعدى	٣٢	٤,١٨	٠,٤	٣٣,٤	٠,٠٠١
	التطبيق القبلى		١,١٨	٠,٣٩		
التمثيل	التطبيق البعدى	٣٢	٤,٢	٠,٤٣	٢٦,٥	٠,٠٠١
	التطبيق القبلى		١,٢	٠,٤٢		
اختبار مهارات التفكير الابتكارى ككل	التطبيق البعدى	٣٢	١٧,٣	٠,٨٢	٦٣,٨٦	٠,٠٠١
	التطبيق القبلى		٤,٨	٠,٦٩		

يتضح من الجدول السابق ما يلي:

- بالنسبة **لمهارة الطلاقة** بلغ متوسط درجات التطبيق البعدى لمجموعة البحث (**٤,٤**) ومتوسط درجات التطبيق القبلى (١,٢٨) وبلغت قيمة "ت" (**٣١**) ومستوى المعنوية (٠,٠٠١)، مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين التطبيق البعدى والتطبيق القبلى لصالح التطبيق البعدى.
- بالنسبة **لمهارة إدراك التفاصيل** بلغ متوسط درجات التطبيق البعدى لمجموعة البحث (**٤,٥**) ومتوسط درجات التطبيق القبلى (١,١٢) وبلغت

قيمة "ت" (٣٤,٦) ومستوى المعنوية (٠,٠٠١)، مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين التطبيق البعدى والتطبيق القبلى لصالح التطبيق البعدى.

- بالنسبة **لمهارة الحساسية للمشكلات** بلغ متوسط درجات التطبيق البعدى لمجموعة البحث (٤,١٨) ومتوسط درجات التطبيق القبلى (١,١٨) وبلغت قيمة "ت" (٣٣,٤) ومستوى المعنوية (٠,٠٠١)، مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين التطبيق البعدى والتطبيق القبلى لصالح التطبيق البعدى.

- بالنسبة **لمهارة التمثيل** بلغ متوسط درجات التطبيق البعدى لمجموعة البحث (٤,٢) ومتوسط درجات التطبيق القبلى (١,٢) وبلغت قيمة "ت" (٢٦,٥) ومستوى المعنوية (٠,٠٠١)، مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين التطبيق البعدى والتطبيق القبلى لصالح التطبيق البعدى.

- بالنسبة **لاختبار مهارات التفكير الابتكارى ككل** بلغ متوسط درجات التطبيق البعدى لمجموعة البحث (١٧,٣) ومتوسط درجات التطبيق القبلى (٤,٨) وبلغت قيمة "ت" (٦٣,٨٦) ومستوى المعنوية (٠,٠٠١)، مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين التطبيق البعدى والتطبيق القبلى لصالح التطبيق البعدى.

وعليه يتم قبول الفرض البحثى الثانى : حيث " يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين متوسطى درجات تلاميذ مجموعة البحث التجريبية فى التطبيق القبلى والبعدى لاختبار التفكير الابتكارى ككل ولكل مهارة من المهارات التي يقيسها لصالح التطبيق البعدي".

ويمكن تفسير ذلك إلى أن تدريس وحدة (النفايات الإلكترونية) أدى إلى تحسن كبير فى الدرجة الكلية لاختبار التفكير الابتكارى لمجموعة البحث وكذا على مستوى الدرجات الفرعية لكل مهارة من المهارات التى يقيسها.

٤- ولاختبار صحة الفرض الرابع : الذي ينص على أنه: يحقق تدريس الوحدة المقترحة درجة مناسبة من الفاعلية فى تنمية مهارات التفكير

الابتكارى لدى تلاميذ مجموعة البحث كما تقاس بنسبة الكسب المعدل لبليك ".قام الباحثان بحساب نسبة الكسب المعدل لبليك لاختبار التفكير الابتكارى كما يوضح الجدول التالى:

جدول (٨)

نسبة الكسب المعدل لبليك لاختبار مهارات التفكير الابتكارى

مهارات التفكير الابتكارى	التطبيق	ن	متوسط الدرجات	الدرجة النهائية	نسبة الكسب لبليك
الطلاقة	التطبيق البعدى	٣٢	٤,٤	٥	١,٤٦
	التطبيق القبلى		١,٢٨		
إدراك التفاصيل	التطبيق البعدى	٣٢	٤,٥	٥	١,٥
	التطبيق القبلى		١,١٢		
الحساسية للمشكلات	التطبيق البعدى	٣٢	٤,١٨	٥	١,٣٨
	التطبيق القبلى		١,١٨		
التمثيل	التطبيق البعدى	٣٢	٤,٢	٥	١,٣٨
	التطبيق القبلى		١,٢		
اختبار مهارات التفكير الابتكارى ككل	التطبيق البعدى	٣٢	١٧,٣	٢٠	١,٤٤
	التطبيق القبلى		٤,٨		

يتضح من الجدول السابق:

أن نسب الكسب المعدل لتدريس وحدة (النفايات الإلكترونية) لتنمية مهارات التفكير الابتكارى لدى مجموعة البحث من تلاميذ الصف الخامس الإبتدائى قد تراوحت مابين (١,٣٨ – ١,٤٦) بالنسبة **للمهارات** وبلغت النسبة (١,٤٤) بالنسبة **للاختبار ككل** وهي نسب أعلى من النسبة التي اقترحها " بليك " للحكم على فاعلية الوحدة وهي (١,٢)، وعلى ذلك يمكن الحكم بأن استخدام الوحدة المقترحة القائمة على المناهج متعددة

التخصصات قد أسهم بالفعل فى تنمية مهارات التفكير الابتكارى لدى مجموعة البحث من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

ولحساب حجم تأثير الوحدة المقترحة فى تنمية مهارات التفكير الابتكارى لدى تلاميذ مجموعة البحث تم إيجاد مربع إيتا وحجم التأثير، كما هو موضح بالجدول التالى:

جدول (٩)

قيمة مربع ايتا وحجم التأثير للوحدة المقترحة فى تنمية مهارات التفكير الابتكارى

مهارات التفكير الابتكارى	درجات الحرية	قيمة "ت"	مربع ايتا	حجم التأثير
الطلاقة	٣١	٣١,٩	٠,٩٦	٩,٧
إدراك التفاصيل	٣١	٣٤,٦	٠,٩٧	١١,٣٧
الحساسية للمشكلات	٣١	٣٣,٤	٠,٩٧	١١,٣٧
التمثيل	٣١	٢٦,٥	٠,٩٥	٨,٧
اختبار مهارات التفكير الابتكارى ككل	٣١	٦٣,٨٦	٠,٩٩	١٩,٨

يتضح من الجدول السابق:

تراوحت قيم مربع إيتا ما بين (٠,٩٥ – ٠,٩٧) بالنسبة **للمهارات** وبلغت (٠,٩٩) **للاختبار ككل** وهذا يعنى أن نسبة التباين الكلى لدرجات مجموعة البحث من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي والتى ترجع إلى تأثير تدريس وحدة (النفايات الإلكترونية) الذي استخدمته الباحثان تراوحت ما بين (٩٥% – ٩٧%) بالنسبة **للمهارات** وبلغت (٩٩%) **للاختبار ككل.**

تراوح حجم التأثير بالنسبة **للمهارات** ما بين (٨,٧ – ١١,٣٧) وبلغ (١٩,٨) بالنسبة **للاختبار ككل** مما يدل على أن حجم تأثير تدريس وحدة النفايات الإلكترونية كان كبيراً، وقد أعطى كوهن تفسيراً لقيمة "حجم التأثير" حيث حجم التأثير يكون صغيراً إذا بلغت قيمتة (٠,٢)، ومتوسطاً إذا بلغت قيمتة (٠,٥)، وكبيراً إذا بلغت قيمتة (٠,٨).

وعليه يتم قبول الفرض البحثى الرابع الذي ينص على أنه: "يحقق تدريس الوحدة المقترحة درجة مناسبة من الفاعلية فى تنمية مهارات التفكير الابتكارى لدى تلاميذ مجموعة البحث كما تقاس بنسبة الكسب المعدل لبليك"

وبذلك يكون الباحثان قد أجابا عن السؤال الرابع للبحث، والذي ينص على ما فاعلية الوحدة المقترحة فى تنمية مهارات التفكير الابتكاري لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟

ويمكن تفسير النتائج الخاصة بتنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى تلاميذ مجموعة البحث فى التطبيق البعدي مقارنة بالتطبيق القبلي إلى:

- أدى تدريس موضوعات النفايات الإلكترونية القائمة على المناهج متعددة التخصصات إلى توفير بيئة تعليمية ثرية ومناخ مشجع لتنمية التفكير الابتكارى.
- استخدام مدخل المناهج متعددة التخصصات يجعل محتوى الدروس غير تقليدى حيث يتم الربط بين التخصصات المختلفة شجع التلاميذ للتفكير في كيفية إيجاد حلول ابتكارية للمشكلات التي تواجههم.
- ساعدت الأنشطة الصفية واللاصفية المتضمنة في الوحدة التلاميذ على التوصل إلى الإجابات والحلول بأنفسهم، وتوليد الأفكار والحلول الإبداعية للمشكلات المتعلقة بموضوعات الوحدة المقترحة مما يسهم في تنمية مهارات التفكير الابتكاري لديهم.

توصيات البحث

في ضوء النتائج التي توصل إليها البحث، والتي أكدت فعالية الوحدة التعليمية المقترحة القائمة على المناهج متعددة التخصصات في تحسين التحصيل الدراسي وتنمية التفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، يوصي البحث بما يلي:

١. توصيات متعلقة بالمناهج الدراسية:

- **إدراج موضوع النفايات الإلكترونية في المناهج الدراسية** ضمن مقررات العلوم والدراسات البيئية، مع التركيز على التأثيرات البيئية والصحية وسبل الإدارة المستدامة لها.
- **تصميم وحدات تعليمية قائمة على المناهج متعددة التخصصات** تتناول القضايا البيئية والتكنولوجية بأسلوب تكاملي يعزز الفهم العميق للموضوعات.
- **تطوير محتوى رقمي تفاعلي** يساعد التلاميذ على استكشاف تأثيرات النفايات الإلكترونية من خلال المحاكاة والتعلم القائم على التجريب.

٢. توصيات متعلقة بطرق التدريس:

- **توظيف استراتيجيات التدريس الحديثة** مثل التعلم القائم على المشروعات، والتعلم التعاوني، والاستقصاء، لما لها من تأثير إيجابي على تنمية التفكير الابتكاري.
- **تعزيز دور التكنولوجيا في العملية التعليمية** من خلال استخدام التطبيقات الرقمية والواقع المعزز لشرح المفاهيم البيئية والتكنولوجية بطريقة جذابة.
- **دمج أنشطة عملية وميدانية** داخل الصفوف الدراسية، مثل زيارات لمراكز إعادة التدوير، لتنمية الوعي البيئي وتحفيز التلاميذ على التفكير الإبداعي.

٣.توصيات متعلقة بتطوير المعلمين:

- **تقديم برامج تدريبية للمعلمين** حول كيفية تطبيق المناهج متعددة التخصصات، وتوظيف استراتيجيات التدريس التي تعزز التفكير الابتكاري.
- **إعداد أدلة إرشادية للمعلمين** تتضمن استراتيجيات تدريس فعالة حول إدارة النفايات الإلكترونية وكيفية دمجها في المناهج الدراسية.

- **تحفيز المعلمين على تبني نهج التعلم القائم على الاستقصاء والمشروعات** لمساعدة التلاميذ على بناء المعرفة بطريقة نشطة وفعالة.

٤. توصيات متعلقة بتوعية التلاميذ والمجتمع:

- **إطلاق حملات توعوية داخل المدارس والمجتمعات المحلية** لتعريف التلاميذ وأولياء الأمور بمخاطر النفايات الإلكترونية وطرق الحد منها.
- **تشجيع التلاميذ على المشاركة في مبادرات بيئية مدرسية** مثل مشاريع إعادة التدوير وجمع النفايات الإلكترونية من المجتمع المحلي.
- **إشراك المؤسسات البيئية والشركات التكنولوجية** في جهود التوعية من خلال تقديم ورش عمل حول إعادة التدوير والاستخدام المستدام للأجهزة الإلكترونية.

٥. توصيات متعلقة بالبحث العلمي:

- **إجراء دراسات مستقبلية لقياس أثر المناهج متعددة التخصصات** في تنمية مهارات أخرى مثل التفكير النقدي وحل المشكلات.
- **استكشاف دور التكنولوجيا الحديثة في دعم التعلم التفاعلي** وتطوير برامج إلكترونية متخصصة في تدريس القضايا البيئية.
- **توسيع نطاق البحث ليشمل مراحل دراسية أخرى** مثل المرحلة الإعدادية والثانوية، لدراسة تأثير المناهج متعددة التخصصات على فئات عمرية مختلفة.

وختاما فإن هذه التوصيات تؤكد على أهمية تطوير المناهج التعليمية وطرق التدريس بما يتماشى مع التطورات البيئية والتكنولوجية، من أجل بناء وعي بيئي لدى التلاميذ وتعزيز قدراتهم الابتكارية. كما تسلط الضوء على دور المعلمين والمؤسسات التعليمية والمجتمع في تبني ممارسات مستدامة تسهم في مواجهة تحديات النفايات الإلكترونية وتحقيق أهداف التنمية المستدامة.

البحوث المقترحة:

فيما يلي مجموعة من البحوث المقترحة التي يمكن إجراؤها:

١- إجراء دراسات مماثلة تتناول مفاهيم أخرى فى المناهج متعددة التخصصات لتنمية متغيرات أخرى مثل تنمية التفكير المنتج وتنمية التفكير المنظومى.

٢- بناء برنامج مقترح لتدريب المعلمين أثناء الخدمة على التدريس من خلال المناهج متعددة التخصصات.

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

أحمد توفيق الحسيني (٢٠١٦). أثر برنامج سكامبر scamper في تنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية في مادة العلوم ، مجلة كلية التربية ببورسعيد ، ٢٠، ٢٧٠-٣٠٤.

إبراهيم محمد عبد الله. (٢٠٢٠). تعليم STEAM: دمج الفن في مدخل تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضياتSTEM ، مجلة تربويات الرياضيات،23 (٢) ،٥١-٦٦.

أسماء عبد العزيز محمد (٢٠١٧). برنامج مقترح في العلوم قائم على متطلبات التربية الوقائية لتنميه الوعي بمخاطر النفايات الإلكترونية لدي تلاميذ الصف الأول الاعدادي، كلية التربية، جامعة مدينة السادات.

السعدي السعدي الغول (٢٠١٧). فاعلية برنامج مقترح للوعي بالنفايات الالكترونية في تنمية اتخاذ القرار والوعي البيئي لدى طلاب التربية بالغردقة، مجلة العلوم التربوية جامعة جنوب الوادي كلية التربية بقنا، (٣٣)، ديسمبر، ٢١٤ – ٢٧٨.

أمل فوزي محمود (٢٠١٨). التلوث الإلكتروني آليات الوقاية والحماية والتحول إلى التكنولوجيا النظيفة، مجلة الدراسات والبحوث القانونية، جامعة محمد بوضياف، الجزائر، ٣(١)، ١٦.

إيمان محمد فاضل، غادة تراشر لوندى، عبد المنعم محمد حسين (٢٠٢١). برنامج مقترح قائم على مدخل التعليم المتمايز لتدريس الفيزياء وفاعليته في تنمية مهارات التفكير المركب والكفاءة الذاتية الأكاديمية لدى طلاب المرحلة الثانوية. دراسات في التعليم الجامعى، ٥٠، ٥٣٨٦-٥٤٢.
https://search.mandumah.com/Record/1167113

آية عزت عبد العظيم، حجازي عبد الحميد أحمد، فوقية رجب عبد العزيز (٢٠٢١). فاعلية وحدة مقترحة في النفايات الالكترونية لتنمية الوعي بالبيئة ومشكلاتها لدى طلبة الصف الأول الثانوي، مجلة دراسات تربوية ونفسية بكلية التربية جامعة الزقازيق، (١١١)، ١٦٩ – ٢٠٧.

أماني عبد الشكور عبد المجيد. (٢٠٢٣). فاعلية برنامج مقترح للوقاية من النفايات الالكترونية في تنمية بعض مفاهيم التنمية المستدامة والوعي الاستهلاكي لدى التلاميذ المعلمين بشعبة التعليم الأساسي بكلية التربية بأسيوط .المجلة المصرية للتربية العلمية، ٢٦ (٢)،١–٣٦.

برهان محمود حمادنه (٢٠١٤). التفكير الإبداعي، ط١. الأردن: عالم الكتب الحديث للنشر والتوزيع.

بلال نزار & سامية العايب. (٢٠٢٣). إدارة النفايات الإلكترونية وتداعياتها على السلامة البيئية .مجلة الباحث للدراسات الأكاديمية،١٠(١)، ٢٩٢–٣١٢.

حليمة زياد (٢٠٢٠). أثر استراتيجية المتشابهات في تدريس العلوم على التحصيل وتنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى طالبات الصف الأول المتوسط. مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٤(١٩).

سهام جلولي (٢٠٢١). واقع إعادة تدوير النفايات الإلكترونية: الكنز الضائع والخطر المخفي، مجلة الاقتصاد والبيئة، (٤)١، ٨٣– ١١٣.

شيماء جمال عبد الشافي (٢٠٢٠). فاعلية استراتيجية سكامبر لإثراء التفكير الابتكاري في تنمية مفهوم الذات للموهوبين فنيا في المرحلة الإعدادية، المجلة العربية لعلوم الإعاقة والموهبة، ١٢، ٧١–٩٦.

عادل مشعان ربيع، وآخرون (٢٠٠٧). التربية البيئية، دار عالم الثقافة للنشر والتوزيع، عمان: الأردن.

صالح محمد أبو جادو، محمد بكر نوفل (٢٠٠٧). تعليم التفكير: النظرية والتطبيق، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

عاصم عثمان إبراهيم، عارف الحاج عيدروس (٢٠١٣). الآثار الاقتصادية والبيئية لظاهرة النفايات الإلكترونية وكيفية معالجتها، رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعة النيلين.

عدنان يوسف العتوم، عبد الناصر ذياب الجراح، موفق بشارة (٢٠٠٩). تنمية مهارات التفكير: نماذج نظرية وتطبيقات عملية، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

فرج عبده أحمد. (٢٠٢١). برنامج متعدد الوسائط وفاعليته على تنمية بعض السلوكيات البيئية الإيجابية المرتبطة بالقمامات الإلكترونية والاتجاه نحوها لطفل ما قبل المدرسة .تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث ٤٦(١)، ٢٠٧-٢٤٢.

محمود جابر الجلوي. (٢٠٢٠). بناء مناهج الدراسات الاجتماعية بالمرحلة الابتدائية وفِقَ مدخل الدراسات البينيّة. مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، ١٧(١٢٠)، ٢٦-٤٦.

مؤتمر التربية العلمية وتغير المناخ (٢٠٢٢): المؤتمر العلمي الثاني والعشرون، سبتمبر، الجمعية المصرية للتربية العلمية.

مها الحارثي (٢٠٢١). أثر استخدام نموذج فراير في تدريس العلوم على تنمية التفكير الابتكاري واكتساب المفاهيم العلمية لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي بمدينة الطائف، مجلة كلية التربية، ٣٧(٤) ٢٧٣-٢٩٧.

هبه عبد الهادى عبد الحميد (٢٠١٥). فاعلية استراتيجية حل المشكلات المستقبلية في تنمية التفكير الابتكاري في مادة الأحياء لدى طلاب الصف الأول الثانوى، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة دمياط.

يزيد على الشهوى (٢٠٢١). أثر المحفزات الرقمية في منصات التعلم المقلوب على التفكير الابتكاري لدى طلاب المرحلة الثانوية، المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية، ٦٥، ١٢١- ٢٤٩.

موقع وزارة التربية والتعليم المصرية (٢٠٢٣). كتاب اكتشف للصف الثالث الابتدائي. https://moe.gov.eg

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

Arain,A(2019).Environmental Health Impacts Of Informal Electronic Waste Recycling ,Ph.D,Michigan University.

Baldé, C. P., Forti, V., Gray, V., Kuehr, R., & Stegmann, P. (2017). The global e-waste monitor 2017: Quantities, flows and resources. United Nations University, International Telecommunication Union, and International Solid Waste Association.

Barak, M., & Yuan, S. (2021). A Cultural Perspective to Project-Based Learning and The Cultivation of Innovative Thinking. Thinking Skills and Creativity, 39, 100766.

Burns, K. N., Sayler, S. K., & Neitzel, R. L. (2019). Stress, health, noise exposures, and injuries among electronic waste recycling workers in Ghana. Journal of Occupational Medicine and Toxicology, 14, 1-11.

Boix Mansilla, V., Miller, W. C., & Gardner, H. (2000). On Disciplinary Lenses and Interdisciplinary Work. In S. Wineburg & P. Grossman (Eds.), Interdisciplinary Curriculum: Challenges of Implementation. New York: Teachers College Press.

Campbell, J. (2006). Geographic Adventures: An Interdisciplinary Fourth Grade Geography Unit.

Caravanos, J., Clark, E., Fuller, R., & Lambertson, C. (2011). Assessing worker and environmental chemical exposure risks at an e-waste recycling and disposal site in Accra, Ghana. Journal of health and pollution, 1(1), 16-25.

Casady, V. (2015). Integrated curriculum and subject-based curriculum: Achievement and attitudes. Doctor of Education, Missouri Baptist University. Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (1747125868). Retrievedfrom https://search.proquest.com/docview/1747125868?accountid=178282

Clayton, M., Hagan, J., Ho, P. S., & Hudis, P. M. (2010). Designing Multidisciplinary Integrated Curriculum Units. Connected: The California Center for College and Career.

C.P.Baldé, E.D'Angelo, V.Luda, O.Deubzer, And R.Kuehr (2022). Global Transboundary E-Waste Flows Monitor, United Nations Institute for Training and Research (UNITAR), Switzerland, 4.

Cropley, D. H., Kaufman, J. C., & Cropley, A. J. (2011). Measuring creativity for innovation management. Journal of technology management & innovation, 6(3), 13-30.

Cucchiella, F., D'Adamo, I., Koh, S. L., & Rosa, P. (2015). Recycling of WEEEs: An economic assessment of present and future e-waste streams. Renewable and sustainable energy reviews, 51, 263-272.

Deblina Dutta, Shashi Arya, Sunil Kumar (2022). Eric Lichtfouse, Electronic waste pollution and the COVID-19 pandemic, Environmental Chemistry Letters, Springer Nature Switzerland, 20(2), 972.

Fakaruddin, F. J., Shahali, E. H. M., & Saat, R. M. (2024). Creative Thinking Patterns In Primary School Students' Hands-On Science Activities Involving Robotic As Learning Tools. Asia Pacific Education Review, 25(1), 171-186.

Forti, V., Balde, C. P., Kuehr, R., & Bel, G. (2020). The Global E-Waste Monitor 2020: Quantities, Flows And The Circular Economy Potential.

Frazzoli C, Orisakwe OE, Dragone R and Mantovani A (2010) Diagnostic health risk assessment of electronic waste on the general population in developing countries' scenarios. Environ Impact Assess Rev 30, 388–399.

Garlapati, V. K. (2016). E-waste in India and developed countries: Management, recycling, business and biotechnological initiatives. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 54, 874-881.

Grant, K., Goldizen, F. C., Sly, P. D., Brune, M. N., Neira, M., van den Berg, M., & Norman, R. E. (2013). Health consequences of exposure to e-waste: a systematic review. The lancet global health, 1(6), e350-e361.

Glass, D. & Wilson, C. (2016). The Art And Science Of Looking: Collaboratively Learning Our Way To Improved STEAM Integration. Art Education, 69 (6), 8-14.

Hoyt-Parrish, V.(2018). The Impact Of A Forest School Model And An

Huo, X., Peng, L., Xu, X., Zheng, L., Qiu, B., Qi, Z., ... & Piao, Z. (2007). Elevated blood lead levels of children in Guiyu, an electronic waste recycling town in China. Environmental health perspectives, 115(7), 1113-1117.

Isaksen, S. G. & Treffinger, D. J., (2013). Teaching and applying creative problem solving: Implications for at-risk students. International Journal for Talent Development and Creativity, 1(1), 87-97.

Interdisciplinary Curriculum In A Third-Grade Classroom: An Action Research Study. Doctor Of Education In Curriculum And Instruction ,University Of South Carolina. Available From Proquest Dissertations & Theses Global.(2128177960) Retrieved From Https://Search.Proquest.Com/Docview/2128177960?Accountid =178282

Icewmrd(2018).20th International Conference On Electronic Management, Recycling And Disposal,New York,Usa,April 19-20.

Irugalbandara,A.(2020). Investigation Of The Development Of Creative Thinking And Adaptability Skills Through Process Drama Techniques In Junior Secondary School Students In Sri Lanka, Ph.D,Queensland University Of Technology ,Sri Lanka.

Kerr,B.(2009).Encyclopedia Of Giftedness,Creativity, And Talent. United States, Sage Publications.

Kencana, M. A., & Syukri, M. (2020, February). The Effect Of Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) On Students' Creative Thinking Skills. In Journal Of Physics: Conference Series (Vol. 1460, No. 1, P. 012141). IOP Publishing.

Kiddee, P., Naidu, R., & Wong, M. H. (2013). Metals and polybrominated diphenyl ethers leaching from electronic waste in simulated landfills. Journal of hazardous materials, 252, 243-249.Kim, H., & Chae, D. (2016). The Development And Application Of A (STEAM) Program Based On Traditional Korean Culture. Eurasia Journal Of Mathematics, Science &Technology Education, 2016, 12 (7), 1925-1936 Doi: 10.12973/Eurasia.2016.1539a.

Kumar, A., & Holuszko, M. (2016). Electronic waste and existing processing routes: A Canadian perspective. Resources, 5(4), 35.

Li.,j & Song, Q. (2015). A review on human health consequences of metals exposure to e-waste in China. Environmental Pollution, 196, 450-461.

Liu, Q., Li, K. Q., Zhao, H., Li, G., & Fan, F. Y. (2009). The global challenge of electronic waste management. Environmental Science and Pollution Research, 16, 248-249.

Liu, K., Tan, Q., Yu, J., & Wang, M. (2023). A Global Perspective On E-Waste Recycling. Circular Economy, 2(1), 100028.

Mansilla, V. B., & Duraising, E. D. (2007). Targeted assessment of students' interdisciplinary work: An empirically grounded framework proposed. The Journal of Higher Education, 78(2), 215-237.

Mallanda, C.(2011). The Effects Of Changing From A Traditional Mathematics Curriculum To An Integrated Mathematics Curriculum On Student Mathematics Learning In Georgia. The University Of Southern Mississippi. Available From Proquest Dissertations & Theses Global.(916377526). Retrieved From Https://Search.Proquest.Com/Docview/916377526?Accountid=178282

National Conference On Hazardous E- Waste Management(2013). 23rd And 24th December.

Nordberg, Å., Jarvis, Å., Stenberg, B., Mathisen, B., & Svensson, B. H. (2007). Anaerobic digestion of alfalfa silage with recirculation of process liquid. Bioresource technology, 98(1), 104-111.

Plepiene,J.M&Youhanan,L(2019). E-Waste And Row Materials: From Environmental Issues To Business Models, Ivl Swedish Environmental Research Institute,January.

Repko, A. F., Newell, W. H., & Szostak, R. (2011). Case Studies In Interdisciplinary Research. Sage Publications.

Robinson, B. H. (2009). E-waste: an assessment of global production and environmental impacts. Science of the total environment, 408(2), 183-191.

Robinson, K., & Aronica, L. (2015). Creative schools: Revolutionizing education from the ground up. Penguin UK.

Schluep, M., Hagelüken, C., Meskers, C., Magalini, F., Wang, F., Müller, E., ... & Sonnemann, G. (2009, September). Market potential of innovative e-waste recycling technologies in developing countries. In R'09 World Congress, Davos, Switzerland.

Sepúlveda, A., Schluep, M., Renaud, F. G., Streicher, M., Kuehr, R., Hagelüken, C., & Gerecke, A. C. (2010). A review of the environmental fate and effects of hazardous substances released from electrical and electronic equipments during recycling: Examples from China and India. Environmental impact assessment review, 30(1), 28-41.

Sripongwiwat, S., Bunterm, T., Srisawat, N., & Tang, K. N. (2016, December). The Constructionism And Neurocognitive-Based Teaching Model For Promoting Science Learning Outcomes And Creative Thinking. In Asia-Pacific Forum On Science Learning And Teaching (Vol. 17, No. 2, Pp. 1-33). The Education University Of Hong Kong, Department Of Science And Environmental Studies.

Sternberg, R. J. (2003). Creative thinking in the classroom. Scandinavian Journal of Educational Research, 47(3), 325-338.

Suwistika, R., Ibrohim, I., & Susanto, H. (2024). Improving Critical Thinking And Creative Thinking Skills Through POPBL Learning In High School Student. JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia), 10(1), 115-122.

Treffinger, D. J., & Isaksen, S. G. (2013). Teaching and applying creative problem solving: Implications for at-risk students. International Journal for Talent Development and Creativity, 1(1), 87-97.

Turkmen, H. (2015). Creative Thinking Skills Analyzes Of Vocational High School Students. Journal Of Educational And Instructional Studies In The World, 5(10), 74-84.

van den Berg, M., Bašić, M., & de Graaf, R. S. (2020, October). Reusing e-waste in civil engineering projects: Lessons learned from implementing circularity. In CROW Infradagen 2020.

Yang, K. K., Lee, L., Hong, Z. R., & Lin, H. S. (2016). Investigation Of Effective Strategies For Developing Creative Science Thinking. International Journal Of Science Education, 38(13), 2133-2151.

Wang, T, Fu, J., Zhang, A.,., Qu, G., Shao, J., Yuan, B., ... & Jiang, G. (2013). Influence of e-waste dismantling and its

regulations: temporal trend, spatial distribution of heavy metals in rice grains, and its potential health risk. Environmental science & technology, 47(13), 7437-7445.

Widmer, R., Oswald-Krapf, H., Sinha-Khetriwal, D., Schnellmann, M., & Böni, H. (2005). Global perspectives on e-waste. Environmental impact assessment review, 25(5), 436-458.

Zulkarnaen, S., & Jatmiko, B. (2017). Feasibility Of Creative Exploration, Creative Elaboration, Creative Modeling, Practice Scientific Creativity, Discussion, Reflection (C3PDR) Teaching Model To Improve Students' Scientific Creativity Of Junior High School. Journal Of Baltic Science Education, 16(6), 1020.